

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 4 月 15 日 (15.04.2004)

PCT

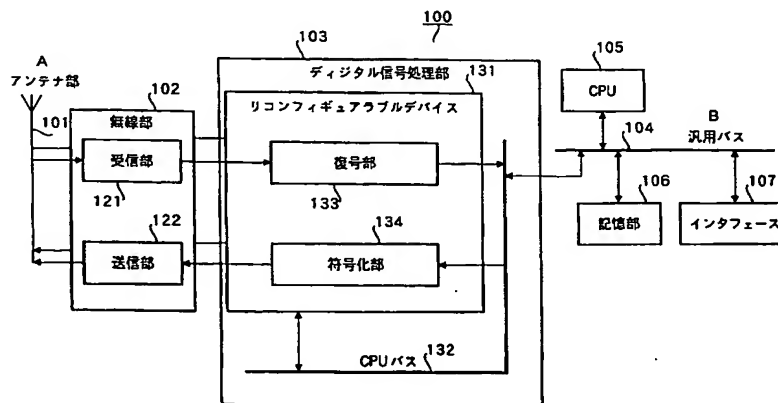
(10) 国際公開番号
WO 2004/032355 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H04B 1/40 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/012750 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山中 隆太郎
(22) 国際出願日: 2003 年 10 月 6 日 (06.10.2003) (YAMANAKA, Ryutaro) [JP/JP]; 〒233-0001 神奈川県
(25) 国際出願の言語: 日本語 横浜市 港南区上大岡東 1-33-15-201 Kanagawa (JP). 石
(26) 国際公開の言語: 日本語 川 利広 (ISHIKAWA, Toshihiro) [JP/JP]; 〒236-0031 神
(30) 優先権データ: 特願2002-294031 2002 年 10 月 7 日 (07.10.2002) JP 奈川県 横浜市 金沢区六浦 2-1-1-417 Kanagawa (JP).
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電 器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUS-
TRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府 門真市 大字門真 1006 番地 Osaka (JP). (74) 代理人: 鷺田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒206-0034
東京都 多摩市 鶴牧 1 丁目 24-1 新都市センタービル 5 階 Tokyo (JP).
(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI,

[続葉有]

(54) Title: COMMUNICATION APPARATUS AND METHOD FOR RECONFIGURING COMMUNICATION APPARATUS

(54) 発明の名称: 通信装置及び通信装置再構築方法



A...ANTENNA PART
102...RADIO PART
121...RECEIVING PART
122...TRANSMITTING PART
103...DIGITAL SIGNAL PROCESSING PART
131...RECONFIGURABLE DEVICE
133...DECODING PART
134...ENCODING PART
132...CPU BUS
105...CPU
104...GENERAL-PURPOSE BUS
106...MEMORY PART
107...INTERFACE

(57) Abstract: A digital signal processing part (103) has a reconfigurable device (131), which uses programming data to configure a decoding part (133) and an encoding part (134). The decoding part (133) is synchronized with the signal outputted from a receiving part (121) and performs signal demodulating and decoding processes. A CPU (105) downloads programming data of a different radio communication format and stores the downloaded data into a memory part (106) via a general-purpose bus (104). The CPU (105) further reads the programming data stored, and reconfigures the reconfigurable device (131). The memory part (106) stores the programming data.

(57) 要約: デジタル信号処理部 103 は、リコンフィギュラブルデバイス 131 を具備し、リコンフィギュラブルデバイス 131 は、復号部 133、符号化部 134 をプログラミングデータで構築している。復号部 133 は、受信部 121 から出力された信号から同期を取り、また信号の復調、及び、復号を行う。CPU 105 は、他の無線通信方式のプログラミングデータをダウンロードし、汎用バス 104 を介して記憶部 106 に記憶する。さらに、CPU 105 は、記憶されたプログラミングデー

[続葉有]

WO 2004/032355 A1



NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

通信装置及び通信装置再構築方法

5 技術分野

本発明は、通信装置及び通信装置再構築方法に関し、特に複数の無線通信方式を切り替えるハンドオーバ方式に用いて好適な通信装置及び通信装置再構築方法に関する。

10 背景技術

現在、PDC、GSMなどのいわゆる第2世代無線通信システム、また、W-CDMAなどの第3世代無線通信システム、さらに、PHSや無線LANなど、さまざまな無線通信システム（以下、「無線通信方式」という）が存在する。これら複数の無線通信方式を1台の無線装置で対応させる技術として、ソフトウェア（プログラミングデータ）の書き換えによって機能を変更するソフトウェア無線がある。

従来のソフトウェア無線装置は、無線通信方式を切り替える（無線通信方式間のハンドオーバ、もしくは、プログラミングデータを更新する場合を指すが、ここではプログラミングデータの更新のみの場合もハンドオーバに含めるものとする）際、通信装置が通信中の通信方式からハンドオーバ先の通信方式に対応するためのソフトウェアをダウンロードする。そして、ダウンロードしたデータを用いてハンドオーバ先の無線通信方式に対応する通信装置を構築する。

この無線通信方式の切り替えについては、リコンフィギュラブルデバイスを再プログラム（再構築）することによって実現する方法がある（例えば、特開平11-220413号公報参照）。また、高速なダウンロードを実現するため、専用のチャネルを設けることが考えられている（例えば、特開2000

ー 3 2 4 0 4 3 公報参照)。

現在、移動通信端末では、通信中の通信方式から別の通信方式に切り替えを高速で行うことが要求されており、また、同時にシステム全体のユーザ容量を向上させることが要望されている。この点からすると、特許文献 1 に開示され

5 ている構成では、ダウンロード中に呼の中断もしくは切断が生じ、高速な無線通信方式間のハンドオーバを行うことができない。また、特許文献 2 に開示されているように、プログラミングデータをダウンロードするための専用チャネルを設けると、周波数利用効率が悪くなり、システム全体のユーザ容量が減少する可能性がある。

10 また、狭帯域の低伝送レートである無線通信方式で、通信中にプログラミングデータのデータ量が多い(以下、「大規模」という)無線通信方式のデータをダウンロードしようとする、再送が起こり易くダウンロードが終了するまでに膨大な時間を要する。特に、劣悪な電波伝播状況では再送の発生は、顕著である。

15 さらに、高速なダウンロードを行うため広帯域の高伝送レートの無線通信方式で個々の移動通信端末を動作させてしまうと、周波数利用効率が悪く、システム全体のユーザ容量が減少するという問題がある。

また、移動無線のベースバンド信号処理に、P L D (Programmable Logic Device)、又は、F P G A (Field Programmable Gate Array)といったリコンフ

20 ィギュアラブルデバイスを用いると、例えば、F F T (Fast Fourier Transform) や相関器、F E C (Forward Error Correction) など、どのような演算にも対応でき、自由度が高い。また、開発期間が短くて済む。しかし、P L D や F P G A では、回路規模・消費電力が増大する傾向にある。

一方、移動無線のベースバンド信号処理に、カスタム A S I C を用いると、

25 専用回路なので回路規模・消費電力を抑えることができるが、例えば、F F T なら F F T にしか適用することができず、自由度が低い。また、開発期間が長

くかかる。

このように、従来の装置においては、無線通信方式のプログラミングデータを通信装置にダウンロードし、システムの内容をダウンロードしたプログラミングデータに切り替える場合、プログラミングデータの量が多く、ダウンロードの時間が長くなり、システムを切り替える時間がかかるという問題がある。

発明の開示

本発明の目的は、システム全体のユーザ容量を減少させずに、ダウンロードに要す時間を削減し、結果として、短時間で通信方式を切り替える通信装置及び通信装置再構築方法を提供することである。

この目的は、信号処理を行うソフトウェアの書き換えによって機能を変更するソフトウェア無線装置において、複数の無線通信方式間で異なる部分のみを再構築することにより、目的の無線通信方式のプログラミングデータのうち再構築するデータ量を少なくして、ダウンロードに要す時間を削減し、短時間で通信方式を切り替えることにより達成される。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る通信装置の構成を示すブロック図、
図 2 は、上記実施の形態に係る通信装置のリコンフィギュラブルデバイスの構成を示すブロック図、

図 3 は、上記実施の形態の通信装置のリコンフィギュラブルデバイスの構成を示すブロック図、

図 4 は、上記実施の形態の通信装置のリコンフィギュラブルデバイスの構成を示すブロック図、

図 5 は、上記実施の形態の通信装置のリコンフィギュラブルデバイスの構

成を示すブロック図、

図 6 は、上記本実施の形態の F F T 部の内部構成を示す図、

図 7 は、4 ポイント F F T 時の F F T 部の内部構成の一例を示す図、

図 8 は、8 ポイント F F T 時の F F T 部の内部構成の一例を示す図、

5 図 9 は、Q P S K の場合を例にした相関器のブロック図、

図 1 0 は、上記実施の形態の通信装置の補償部の内部構成を示す図、

図 1 1 は、上記実施の形態の通信装置の F E C 部の内部構成を示す図、

図 1 2 は、上記実施の形態の通信装置の再送要求ありの場合の動作の一例を示すフロー図、

10 図 1 3 は、上記実施の形態の通信装置の再送要求なしの場合の動作の一例を示すフロー図、

図 1 4 は、C R C 演算器とデスクランブル処理器とを共有した場合のブロック図、

15 図 1 5 は、C R C 演算器とデスクランブル処理器とを共有した場合のブロック図、

図 1 6 は、C R C 演算器とデスクランブル処理器とを共有した場合のブロック図、

図 1 7 は、C R C 演算器とデスクランブル処理器とを共有した場合のブロック図、

20 図 1 8 は、本発明の実施の形態 2 に係る通信装置の構成を示すブロック図、

図 1 9 は、本実施の形態の通信装置の記憶装置が記憶する内容の一例を示す図、

図 2 0 は、本実施の形態の通信装置の記憶部の構成を示すブロック図、

図 2 1 は、本実施の形態の通信装置の無線部通信部の構成を示すブロック図、

25 図 2 2 は、本発明の実施の形態 3 に係る通信装置の構成を示すブロック図、

図 2 3 は、本実施の形態の通信装置の着脱検出部の構成を示す図、

- 図 2 4 は、本実施の形態の通信装置の着脱検出部の構成を示す図、
図 2 5 は、本発明の実施の形態 4 に係る通信装置の構成を示すブロック図、
図 2 6 は、本実施の形態の通信装置の外観の一例を示す図、
図 2 7 は、本実施の形態の通信装置の構成を示すブロック図、及び、
5 図 2 8 は、本実施の形態の通信装置のアプリケーション部の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

- 本発明の骨子は、信号処理を行うソフトウェアの書き換えによって機能を変
10 更するソフトウェア無線装置において、複数の無線通信方式間で異なる部分のみを再構築することにより、目的の無線通信方式のプログラミングデータのうち再構築するデータ量を少なくして、ダウンロードに要す時間を削減し、短時間で通信方式を切り替えることである。

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

15 (実施の形態 1)

- 図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る通信装置の構成を示すブロック図である。図 1 の通信装置 1 0 0 は、アンテナ部 1 0 1 と、無線部 1 0 2 と、デジタル信号処理部 1 0 3 と、汎用バス 1 0 4 と、CPU 1 0 5 と、記憶部 1 0 6 と、インタフェース 1 0 7 とから主に構成される。そして、無線部 1 0 2 は、
20 受信部 1 2 1 と、送信部 1 2 2 とから主に構成される。また、デジタル信号処理部 1 0 3 は、リコンフィギュラブルデバイス 1 3 1 を具備し、このリコンフィギュラブルデバイス 1 3 1 は、CPU バス 1 3 2 を介して汎用バス 1 0 4 と接続されている。

- 図 1 において、無線部 1 0 2 は、受信部 1 2 1 及び送信部 1 2 2 を備え、受
25 信信号及び送信信号に所定の無線処理を施す。

受信部 1 2 1 は、図示しない通信相手局から送信された信号を、アンテナ部

101を介して受信し、受信した信号（受信信号）に所定の無線受信処理（ダウンコンバート、A/D変換等）を施し、無線受信処理後の信号をデジタル信号処理部103に出力する。

5 デジタル信号処理部103は、リコンフィギュアラブルデバイス131を具備し、リコンフィギュアラブルデバイス131は、復号部133、符号化部134をプログラミングデータで構築している。

復号部133は、受信部121から出力された信号から同期を取り、また信号の復調、及び、復号を行い、復号した信号を、CPUバス132及び汎用バス104を介してCPU105に出力する。

10 CPU105は、制御手段として機能し、復号部133から出力された信号を外部に出力する、また送信データを後述するデジタル信号処理部103内の符号化部134に出力する。また、CPU105は、ある無線通信方式で通信中に他の無線通信方式に切り替えるハンドオーバを行うため、他の無線通信方式のプログラミングデータをダウンロードし、汎用バス104を介して記憶部106に記憶する。さらに、CPU105は、記憶されたプログラミングデータを読み出し、リコンフィギュアラブルデバイス131の再構築を行う。この再構築の詳細については、後述する。

20 符号化部134は、CPU105から出力された送信データを符号化、及び変調を行い、変調した信号を無線部102内の送信部122に出力する。送信部122は、符号化部134から出力された信号に所定の送信処理（アップコンバート、D/A変換等）を行い、アンテナ部101を介して図示せぬ通信相手局に対して送信する。

記憶部106は、プログラミングデータを格納する。インタフェース107は、通信装置100と外部とのデータの入出力を行う。

25 以上の構成で無線通信を行う。以下、デジタル信号処理部103が、移動無線通信のベースバンド信号処理の範疇でリコンフィギュアラビリティ（再構

築能力)を備え、移動無線通信に特化したリコンフィギュラブルデバイスとすることで、冗長な自由度を廃して、デジタル信号処理部の回路規模及び、プログラミングデータを削減する例について説明する。

本発明の通信装置では、複数の無線通信方式で共通して使用可能な要素となる演算器は初めから備え、内部の演算器間の結線情報や制御情報だけを設定し、
5 所望の方式のベースバンド信号処理機能を果たすリコンフィギュラブルデバイスを搭載することにより、再構築するデータ量を少なくして、ダウンロードに要す時間を削減し、短時間で通信方式を切り替えることができる。

例えば、本発明の通信装置では、異なる無線通信方式であっても、共通して
10 使用できる機能(例えば、FFTなど)は、無線通信方式毎にFFTを搭載するのではなく、FFTを実現する各種演算器自体は、初めから搭載する。

そして、本発明の通信装置は、演算器を制御する情報(制御情報)や、演算器間を結ぶ情報(結線情報)だけを、外部からプログラミングすることにより、複数の無線通信方式に対応したFFTを搭載することができ、なるべく少ない回路規模と、なるべく少ないプログラミングデータで済むように設計して、再構築に必要なデータ量を低減する。なお、結線情報や制御情報の具体的な内容については、後述する。

本実施の形態では、ベースバンド信号処理のうち、一般に回路規模が支配的である復号部133について説明する。図2は、本実施の形態に係る通信装置
20 のリコンフィギュラブルデバイスの構成を示すブロック図である。図2のリコンフィギュラブルデバイス131は、同期部201と、第2FFT部202と、第2相関器203と、ARQ処理部204と、補償部205と、FEC部206とから主に構成される。

同期部201は、第1FFT部211と、第1相関器212と、第1記憶部
25 213と、判定部214とから主に構成される。また、ARQ処理部204は、第2記憶部241を具備する。

図 2 において、同期部 201 は、受信部 121 から出力された信号に基づいて、無線通信方式の同期の獲得及び追従、ハンドオーバー先の無線通信方式の探索、必要に応じてフィンガの割り当てを行う。

変調方式として、OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplex)方式
5 が用いられている場合、第 1 FFT 部 211 は、受信信号に対して高速フーリエ変換（以下、FFT と呼ぶ）を実行し、第 1 記憶部 213 に FFT 結果を蓄積する。判定部 214 は、第 1 記憶部 213 に蓄積したデータに対し、比較演算を行いながら、既知情報である同期シンボルを探索し、シンボル同期を獲得し、その同期タイミング情報を第 2 FFT 部 202 に伝える。

10 一方、変調方式として、CDM(Code Division Multiplex)方式が用いられている場合は、第 1 相関器 212 は、受信信号に対して既知信号系列との相関演算を実行し、第 1 記憶部 213 に相関結果を蓄積する。判定部 214 は、第 1 記憶部 213 に蓄積したデータに対し、最大値・極大値探索を行い、フレーム同期や拡散コード番号を獲得し、その同期タイミング情報と拡散コード番号を
15 第 2 相関器 203 に伝える。

特に、マルチパス伝播路の状況下においては、蓄積された相関結果（遅延プロファイル）中に、いくつかの極大値が現れるため、それらをフィンガと呼び、各フィンガのタイミング情報も、第 2 相関器 203 に伝える場合がある。

また、OFDM や CDM が組み合わされた方式の場合は、両方を組み合わせて同期獲得を行う。
20

例えば、第 1 FFT 部 211 で FFT を実行し、第 1 記憶部 213 に FFT 結果を蓄積し、蓄積したデータから、判定部 214 でシンボル同期を獲得し、その同期タイミング情報を第 2 FFT 部 202 に伝えるとともに、前記蓄積データは、第 1 相関器 212 にも入力され、既知信号系列との相関演算を実行し、
25 第 1 記憶部 213 に相関結果を蓄積する。

判定部 214 は、蓄積したデータに対し、最大値・極大値探索を行い、フレ

ーム同期や拡散コード番号を獲得し、その同期タイミング情報と拡散コード番号を第2相関器203に伝える。

- 5 なお、一度同期獲得を行っても、特に通信装置、もしくは、基地局が移動中では、刻一刻と電波伝播環境が変化し、同期が外れるため、上記同期獲得の手順を定期的に行うなどして、同期追従しなければならない。

また、現在の通信を保持しながら、ハンドオーバー先の同期獲得を行う場合もある。

第2FFT部202は、同期部201から出力された同期タイミング情報に基づいて、受信部121から出力された受信チャネル信号のFFT演算を行う。

- 10 第2相関器203は、同期部201から出力された同期タイミング情報と拡散コード番号に従って、受信部121、または、第2FFT部202から出力された受信チャネル信号の相関演算を行う。受信部121から入力するか、第2FFT部202から入力するかは、リコンフィギュア時に結線情報として設定される。

- 15 補償部205は、第1相関器212、第2相関器203、第2FFT部202、または、ARQ処理部204から入力された信号に対し、既知信号（パイロット信号）を用いて、位相回転量、振幅歪値を算出し、算出した位相回転量と振幅歪値を用いて、入力信号に対し、複素乗算を行って位相補正と振幅補正を行う。

- 20 第1相関器212、第2相関器203、第2FFT部202、または、ARQ処理部204のうち、処理する信号をいずれから入力するかは、リコンフィギュア時に結線情報として設定される。

- また、16QAMや64QAMといった 2^n （ n は3以上の整数）値以上の多値変調時には、位相補正と振幅補正が施された複素シンボルデータに対し、
25 例えばテーブルルックアップを用いるなどして、 n 個のデータへの変換も行う。
なお、 n の値はリコンフィギュア時に制御情報として設定される。

F E C部 2 0 6は、補償部 2 0 5、またはA R Q処理部 2 0 4から入力されたデータに対し、ビタビ復号やT U R B O復号などの誤り訂正処理を行う。また、F E C部 2 0 6は、演算結果をビット演算部 2 0 7に出力する。

- 5 F E C部 2 0 6は、場合によってはビット演算部 2 0 7の演算結果を入力し、再度F E C処理を繰り返し行うか判断する。また、F E C処理の結果誤りが訂正できなかったと判断した場合は、A R Q処理部 2 0 4に対して、受信データを保持するよう指示する。場合によっては、F E C部 2 0 6はA R Q処理部 2 0 4に保持すべきデータを出力する。

- 10 ビタビ復号かT U R B O復号かといったF E Cの種類は制御情報として、補償部 2 0 5、またはA R Q処理部 2 0 4のどちらから入力するかは結線情報として、また、ビット演算部 2 0 7からの演算結果を入力するかは結線情報として、さらにその他、例えば拘束長の値や、生成多項式や、入力データ長や、出力データ長といった情報は制御情報として、リコンフィギュア時に設定される。

- 15 A R Q処理部 2 0 4は、第 2 相関器 2 0 3またはF E C部 2 0 6から入力したデータを第 2 記憶部 2 4 1に蓄積し、F E C部 2 0 6からの指示に従い蓄積したデータを保持するか否かを判断する。保持する場合、A R Q処理部 2 0 4は、次フレームで受信するデータと一緒に、補償部 2 0 5、またはF E C部 2 0 6に出力する。

- 20 第 2 相関器 2 0 3とF E C部 2 0 6のどちらから入力するかや、補償部 2 0 5とF E C部 2 0 6のどちらに出力するかは、制御情報としてリコンフィギュア時に設定される。

- 25 ビット演算部 2 0 7は、F E C部 2 0 6から入力したビット系列に対し、C R C演算による誤り検出処理や、デスクランブル処理によるスクランブル解除や、または、C P Uバス 1 3 2から入力したビット系列に対し、C R C演算によるパリティビットの生成、データにスクランブルをかけるスクランブル処理、畳み込み符号やT U R B O符号といった誤り訂正符号処理といった、ビット演

算処理を行う。演算の内容については、ビット演算部 207 内部の結線情報として、リコンフィギュア時に設定される。

次に、図 3、図 4、及び図 5 を用いて、上記構成を有するデジタル信号処理部を無線通信方式に応じて再構築する場合について説明する。図 3、図 4、

- 5 及び図 5 は、本実施の形態の通信装置のリコンフィギュラブルデバイスの構成を示すブロック図である。図 3 は、第 1 の無線通信方式で構築したデジタル信号処理部である。この図において、太線で示した機能ブロックのみを用いて再構築する。点線で示した配線に関しては、機能ブロック図間で結線しない。従って、図 3 では、全ての機能を使用する。

- 10 図 4 は、第 2 の無線通信方式で構築したデジタル信号処理部である。この図において、太線で示したデバイスのみを用いて再構築する。従って、図 4 では、第 1 相関器 212、第 2 相関器 203、ARQ 処理部 204 を使用しないので、これらの接続を解除し、クロック及び電力の供給を停止する。

- 図 5 は、第 3 の無線通信方式で構築したデジタル信号処理部である。この
15 図において、太線で示したデバイスのみを用いて再構築する。従って、図 5 では、第 1 FFT 部 211、第 2 FFT 部 202 を使用しないので、これらの接続を解除し、クロック及び電力の供給を停止する。

- このように本実施の形態の通信装置によれば、各無線通信方式に必要な機能ブロックのみを用い、使用しない機能ブロックの接続を解除し、クロック及び
20 電力の供給を停止する。これにより、消費電力の削減を図ることができる。

- ここで、異なる無線通信方式で共通して使用する各機能ブロックについて説明する。例えば、図 3 と図 4 を比較すると、第 1 FFT 部 211 と第 2 FFT 部 202 が共通して使用されている。しかし、同じ FFT 部でもサンプル数の仕様が異なる。そこで、FFT の内部構成のうち異なる部分のみをリコンフィ
25 ギュアにより再構成する。図 6 は、本実施の形態の FFT 部の内部構成を示す図である。

第1FFT部211と第2FFT部202は、図6に示すバタフライ演算器を複数個具備する。例えば、図6のように2つの乗算器602、604と、2つの加算器601と603とで構成されるバタフライ演算器を基本要素として、N点のFFT時には、本バタフライ演算器を $N/2 \times \log_2 N$ 個組み合わせ

5 て実現する。

例として、4ポイントFFTと8ポイントFFTについて説明する。図7は、4ポイントFFT時のFFT部の内部構成の一例を示す図である。4ポイントFFT時には、4 ($= 4/2 \times \log_2 4$) 個のバタフライ演算器を用いて、図7のように配線することで実現できる。

10 また、図8は、8ポイントFFT時のFFT部の内部構成の一例を示す図である。8ポイントFFT時には、12 ($= 8/2 \times \log_2 8$) 個のバタフライ演算器を図8のように配線することで実現できる。

ここで、図8の点線で囲んだ部分に着目すると図7と等価であることがわかる。すなわち、N点のFFTは、 $N/2^n$ (nは1以上の整数) 点のFFTを

15 包含する。この性質を利用して、FFTを使用する無線通信方式中でサンプル数の大きい方にあわせて、予めバタフライ演算器を備え、リコンフィギュアにより無線通信方式のサンプル数に応じて配線することで、共有化が実現できる。

したがって、リコンフィギュア時に設定される情報としては、サンプル数を制御情報として入力すればよい。

20 また、図6中の k_i は、N点FFT時は、 $\exp(-j2\pi i/N)$ を意味し、サンプル数Nで一意に求まる。ここでiは $0 \leq i \leq N/2 - 1$ の整数を示し、jは虚数($j^2 = -1$)を示す。

なお、別の方法としては、4ポイントFFTだけを搭載して、8ポイントFFT時は3回動作させる、すなわち、使用する無線通信方式中でサンプル数の

25 小さい方にあわせて、大きい方は時分割でFFTを数回に分けて実行する方法も考えられる。

また、2点FFT（バタフライ演算器）だけを搭載し、4ポイントFFT時は4回、8ポイントFFT時は12回動作させる、すなわち、どの無線通信方式よりも小さい基本構成だけを設けて、各無線方式では複数回動作させてもよい。このように、本発明の通信装置は、FFTで共通する部分をリコンフィギュアせず、異なる部分をリコンフィギュアする。

このように、本実施の形態の通信装置によれば、直交変換を行うデータの点数により異なる処理部分を再構築することにより、再構築するデータ量を少なくして、ダウンロードに要す時間を削減し、短時間で通信方式を切り替えることができる。

- 10 同様に、図3と図5を比較すると、第1相関器212と第2相関器203とが共通して使用されている。図9は、QPSKの場合を例にした相関器のブロック図である。図9では、入力信号 in_i 、 in_q に、それぞれ拡散信号系列 $code_i$ 、 $code_q$ を乗算器901、902、906、907で乗算する。乗算器901では in_i と $code_i$ を乗じ、乗算器902では in_i と $code_q$ を乗じ、乗算器906では in_q と $code_i$ を乗じ、乗算器907では in_q と $code_q$ を乗じる。

- 加算器903では、乗算器901と乗算器902の結果を入力し加算を行う。加算器908では、乗算器906と乗算器907の結果を入力し減算を行う。加算器904では、初期値0のレジスタ905と加算器903の出力を入力して加算し、結果をレジスタ905に格納する。加算器909では、初期値0のレジスタ910と加算器909の出力を入力して加算し、結果をレジスタ910に格納する。

この一連の演算を拡散信号系列の長さだけ繰り返し行うことで、結果として相関値 out_i と out_q が、それぞれ加算器904、909から出力される。

- 25 なお、拡散信号系列 $code_q$ を0とすると、BPSKとしても使用できる。これにより、第1の無線通信信号方式でQPSK、第3の無線通信方式でBPSKが使用されている場合でも、変調の種類を制御情報としてリコンフィギュ

ア時に設定することで、相関器を共有することができる。

このように、本実施の形態の通信装置によれば、演算器を再構成せず、演算器の接続のみを再構築することにより、再構築するデータ量を少なくして、ダウンロードに要す時間を削減し、短時間で通信方式を切り替えることができる。

- 5 また、説明を簡単にするため、Q P S KとB P S Kの場合を例に説明したが、変調方式としてその他の方式が使われている場合でも、適宜変更を施すことで共有化することができる。

- 図10は、本実施の形態の通信装置の補償部の内部構成を示す図である。図1の補償部205は、Q P S KやQ A Mといったさまざまな変調方式に対応する。図10では、この補償部205の構成を示す。

入力データ i_n はスイッチ1001に入力され、既知信号時は、スイッチ1001がP L側に接続されチャンネル推定部1002に入力される。一方入力データ i_n が既知信号でない場合は、スイッチ1001はD A T A側に接続され、振幅・位相補正部1003に入力される。

- 15 チャンネル推定部1002では、制御情報として変調の種類や既知信号の理論値を入力し、それに基づいて入力した既知信号から、どの程度位相が回転しているか、またどの程度振幅が歪んでいるかを、理論値と比較することで、位相補正量と振幅補正量を導出し、振幅・位相補正部1003に出力する。

- 振幅・位相補正部1003は、入力した振幅補正量と位相補正量で、入力データの振幅と位相を補正し、判定部1004に出力する。判定部1004は制御情報として、変調の種類を入力し、特にQ A M変調時には、テーブル1005を用いて、入力したデータから、テーブル値を読み出して、出力データ out を算出する。また、Q P S K時には判定部1004ではなにもせず出力する。なお、振幅・位相補正部1003に等化機能やR A K E受信機能を搭載してもよい。

以上のように、制御情報として変調の種類や理論値をリコンフィギュア時に

設定することで補償部 205 を共有することができる。

なお、BPSK変調時は、特に位相補正を行う必要はなく、必要ならば振幅補正を施すだけでよい。

次に、復号処理について説明する。図 11 は、本実施の形態の通信装置の FEC 部の内部構成を示す図である。

FEC 部 206 は、畳み込み符号や TURBO 符号といった各種符号化された受信データに対し誤り訂正を施す。図 11 に FEC 部 206 の構成を示す。入力データ in はスイッチ 1101 に接続され、スイッチ 1101 は畳み込み符号時には Convolutional 処理部 1102 に接続され、TURBO 符号時には TURBO 処理部 1103 に接続される。データ蓄積部 1105 は、スイッチ 1104 に接続されており、スイッチ 1104 は畳み込み符号時には Convolutional 処理部 1102 に接続され、TURBO 符号時には TURBO 処理部 1103 に接続される。

Convolutional 処理部 1102 と TURBO 処理部 1103 は、生成多項式、拘束長、データ長、要求フラグといった制御情報をそれぞれ入力し、要求フラグから動作するか否かを判断し、動作する場合は、入力した制御情報に基づいて、入力データの誤り訂正処理を開始する。

また場合によっては、動作中はデータ蓄積部 1105 と、例えばパスメトリックやパスヒストリといった中間データの入出力を行う。一方、動作しない場合は、クロックや、電源を落とすなどして、不要な電流消費を遮断する。

スイッチ 1106 の 2 つの入力は、Convolutional 処理部 1102 の出力と、TURBO 処理部 1103 の出力にそれぞれ接続され、畳み込み符号時には Convolutional 処理部 1102 に接続され、TURBO 符号時には TURBO 処理部 1103 に接続され、誤り訂正後のデータが出力され出力データ out となる。

以上から、スイッチ 1101、1104、及び 1106 の設定を結線情報と

して、また、生成多項式、拘束長、データ長、要求フラグといった情報を制御情報として、リコンフィギュア時に設定することでF E C部206を共有することができる。

次に、A R Q処理部204の動作について説明する。A R Q処理部204は、
5 第1の無線通信方式と第3の無線通信方式で使用され、第2相関器203の出力を入力し、第2記憶部241に蓄積する。1フレーム分蓄積したデータは、第1の無線通信方式では補償部205に出力され、補償部205で振幅・位相補正を施された後、F E C部206に出力される。

第3の無線通信方式では直接F E C部206に出力される。F E C部206
10 では誤り訂正処理を行った後、ビット演算部207に誤り訂正後データを出力し、ビット演算部207でC R Cによる誤り検出チェックが行われた後、その結果をF E C部206に出力する。

誤りが残っている場合は、再度F E C部206が誤り訂正を行い、誤り訂正後データをビット演算部207に再度出力する。この一連の処理を所定回数繰
15 り返した後、F E C部206は誤りが訂正されないと判断した場合は、再送要求を出し、第2記憶部241はF E C部206の再送要求信号を入力すると、蓄積したデータを保存しておき、次のフレームデータの蓄積が完了すると、数フレーム分の蓄積したデータを補償部205、または、F E C部206に出力する。

20 一方、F E C部206は誤りが全て訂正されたと判断した場合は、再送要求を出さない。この場合、第2記憶部241は蓄積したデータは保存しない。

例として、第3の無線通信方式で、再送を要求する場合のデータのフローを図12に、再送を要求しない場合のデータのフローを図13に示す。本例では最大繰り返し回数を2回とする。図12は、本実施の形態の通信装置の再送要
25 求ありの場合の動作の一例を示すフロー図である。また、図13は、本実施の形態の通信装置の再送要求なしの場合の動作の一例を示すフロー図である。

図 1 2 において、時刻 T 0 から第 N 番目のフレームデータが第 2 相関器 2 0 3 から出力され、時刻 T 1 から第 2 記憶部 2 4 1 に第 N 番目のフレームデータの蓄積を開始し、時刻 T 2 で蓄積した第 N 番目のフレームデータを F E C 部 2 0 6 に出力し、F E C 部 2 0 6 は誤り訂正処理を実行する。

- 5 時刻 T 3 で F E C 部 2 0 6 はビット演算部 2 0 7 に誤り訂正後データを出力し、ビット演算部 2 0 7 は C R C 演算による誤り検出を実行し、時刻 T 4 で F E C 部 2 0 6 に誤り検出結果を報告する。

- F E C 部 2 0 6 は入力した誤り検出結果から誤り有りと判断した場合は、再度誤り訂正処理を実行し、時刻 T 5 で再度ビット演算部 2 0 7 に誤り訂正後データ
10 ータを出力し、ビット演算部 2 0 7 は C R C 演算による誤り検出を再度実行し、時刻 T 6 で F E C 部 2 0 6 に誤り検出結果を報告する。

 F E C 部 2 0 6 は入力した誤り検出結果から誤り有りと判断した場合は、所定回数である 2 回誤り訂正処理を実行しても誤りが訂正できなかった為、再送要求を出力する。

- 15 一方、時刻 T 7 から第 2 相関器 2 0 3 は、第 N + 1 番目のフレームデータを出力し、時刻 T 8 から第 2 記憶部 2 4 1 は、第 N + 1 フレームデータの蓄積を開始する。再送要求時であるため、第 2 記憶部 2 4 1 は、過去に蓄積した第 N フレームは保存したまま、別の場所に蓄積する。

- 時刻 T 9 で第 2 記憶部 2 4 1 は、第 N フレームデータと第 N + 1 フレームデータとを F E C 部 2 0 6 に出力し、F E C 部 2 0 6 は、誤り訂正処理を実行し、
20 時刻 T 1 0 で誤り訂正処理後データをビット演算部 2 0 7 に出力する。ビット演算部 2 0 7 は C R C 演算による誤り検出を実行し、時刻 T 1 1 で F E C 部 2 0 6 に誤り検出結果を報告する。

- F E C 部 2 0 6 は、入力した誤り検出結果から誤りなしと判断した場合は、
25 再送要求はしない。時刻 T 1 2 から第 2 相関器 2 0 3 は第 N + 2 番目のフレームデータを出力し、時刻 T 1 3 から第 2 記憶部 2 4 1 は第 N + 2 フレームデータ

タの蓄積を開始するが、再送要求時でないため、過去に蓄積したデータ、本例では第Nフレームデータに上書きする。

図13において、時刻T0'から時刻T6'までは、図12の例と同じである。時刻T6'でFEC部206は入力した誤り検出結果から誤りなしと判断
5 した場合は、再送要求をしない。一方、時刻T7'から第2相関器203は第N+1番目のフレームデータを出力し、時刻T8'から第2記憶部241は第N+1フレームデータの蓄積を開始するが、再送要求時でないため、過去に蓄積したデータ、本例では第Nフレームデータに上書きする。以降の流れは図12と同様である。

10 なお、本実施の形態では、便宜上再送要求の出力をFEC部206で行う説明を行ったが、これに限らずCPU105が例えばビット演算部207のCRC結果から判断してもよいし、ビット演算部207自身が行ってもよい。

また、ARQ処理部204が蓄積データを、第2相関器203とFEC部206のどちらから入力するかや、補償部205、または、FEC部206のど
15 ちらに出力するかは、結線情報としてリコンフィギュア時に設定することでARQ処理部204を共有することができる。

このように、本実施の形態の通信装置によれば、異なる誤り制御方式で異なる処理の部分のみ再構築することにより、再構築するデータ量を少なくして、ダウンロードに要す時間を削減し、短時間で通信方式を切り替えることができ
20 る。

次に、ビット演算部207の動作について説明する。ビット演算部207は、常に使用する。ここで、第1の無線通信方式と第3の無線通信方式が、ビット演算部207をCRC演算に使用し、第2の無線通信方式がデスクランブル処理として使用するものとする。図14、図15、図16、及び図17は、CR
25 C演算器とデスクランブル処理器とを共有した場合のブロック図である。いずれも右側が高次側、左側が最低次側を示し、低次側から高次側へシフトアップ

するレジスタ 1403-1-1403-k-1 からなる。

図 14 において、入力データ i_n は、スイッチ 1406 に接続され、スイッチ 1406 は、出力を CONV 側もしくは CRC/DES 側のいずれかに出力する。スイッチ 1406 の CONV 側出力は、スイッチ 1404-1 と加算器 1402-1 の一方の入力に接続され、加算器 1402-1 の他方の入力にはスイッチ 1401-1 の出力が接続され、加算器 1402-1 の出力はレジスタ 1403-1 に入力される。

レジスタ 1403-1 の出力はスイッチ 1404-2 と加算器 1402-2 の一方の入力に接続され、加算器 1402-2 の他方の入力にはスイッチ 1401-2 の出力が接続され、加算器 1402-2 の出力はレジスタ 1403-2 に入力される。同様な接続をレジスタ 1403-k-1 まで順に繰り返す行い、レジスタ 1403-k-1 の出力は、スイッチ 1404-k と、加算器 1402-k と、スイッチ 1407 の 3 つの入力のうちの 1 つである CRC 側に接続される。加算器 1402-k のもう一方の入力は、スイッチ 1406 の CRC/DES 側に接続される。加算器 1402-k の出力は、スイッチ 1408 の 2 つの入力である一方の CRC 側に接続される。スイッチ 1404-1 から 1404-k の出力はすべて加算器 1405 に入力され、加算器 1405 の出力はスイッチ 1408 のもう一方の入力 DES 側と加算器 1409 とスイッチ 1407 の残り 2 つの入力の一方である CONV 側に接続される。

スイッチ 1408 の出力はスイッチ 1401-1 から 1401-k-1 の入力に接続される。加算器 1409 のもう一方の入力は、スイッチ 1406 の出力 CRC/DES 側に接続され、加算器 1409 の出力はスイッチ 1407 の残り 1 つの入力である DES 側に接続される。スイッチ 1407 の出力から出力データ out を得る。

次に、図 15 を用いて CRC 演算の場合を説明する。図 15 は、生成多項式が $X^{k-1} + X + 1$ の時の例である。

スイッチ1404-1から1404-kまでをすべてOFFにする。スイッチ1401-1から1401-k-1のうち、生成多項式の係数が1の次数に対応したスイッチだけONにして残りはすべてOFFにする。

- 5 本例の場合、スイッチ1401-1と1401-2だけONにする。スイッチ1408はCRC側に倒し、スイッチ1406はCRC/DES側に倒して入力データ *i n* を入力する。一方、スイッチ1407はCRC側に倒して出力データ *out* を出力する。

一方、デスクランブル処理の場合を図16を用いて説明する。図16は、生成多項式が $X^{k-1} + X^2 + 1$ の時の例である。

- 10 スwitch1401-1から1401-k-1のうち、スイッチ1401-1だけをONにして残りはすべてOFFにする。スイッチ1404-2から1404-kのうち、生成多項式の係数が1の次数に対応したスイッチだけONにして残りはすべてOFFにする。

- 15 本例の場合、スイッチ1404-3と1404-kだけONにする。なお、スイッチ1404-1はOFFにする。スイッチ1408はDES側に倒し、スイッチ1406はCRC/DES側に倒して入力データ *i n* を入力する。一方、スイッチ1407はDES側に倒して出力データ *out* を出力する。

また、ビット演算部207の上記接続例は、それぞれ符号化側のCRCエンコーダ、スクランブラにも共用できる。

- 20 また、ビット演算部207は符号化側の畳み込み符号器としても使用できる。例えば生成多項式が $X^{k-1} + X + 1$ の畳み込み符号時は、図17のようになる。

すなわち、スイッチ1401-1から1401-k-1はすべてOFFにする。スイッチ1404-1から1404-kのうち、生成多項式の係数が1の次数に対応したスイッチだけONにして残りはすべてOFFにする。

- 25 本例の場合、スイッチ1404-1と404-2と1404-kだけONにする。スイッチ1408は関係なく、スイッチ1406はCONV側に倒して

入力データ i_n を入力する。一方、スイッチ 1407 は CONV 側に倒して出力データ out を出力する。簡単のため本説明では、符号化率 $1/1$ の場合の説明であるが、 $1/n$ (n は 2 以上の整数) は、スイッチ 1404-1 からスイッチ 1404- k と加算器 1405 を n 個分並列に搭載することで 1 つの入力データ i_n に対し n 個の出力データを一度に生成することができる。

以上から、スイッチ 1401-1 から 1401- $k-1$ 、1404-1 から 1404- k 、スイッチ 1406、1407、1408 の設定を結線情報としてリコンフィギュア時に設定することでビット演算部 207 を共有することができる。

10 このように本実施の形態の通信装置によれば、移動体通信に特化した場合、必要な処理が限定されるため、必要最低限のリコンフィギュアブルデバイスを搭載することにより、FPGA や PLD のような冗長な自由度を削減し、かつ、結線情報や制御情報を設定することにより、カスタム ASIC よりも柔軟に対応することができるため、対応する無線通信方式毎に全ての回路を搭載する必要がなく、回路規模を削減することができる。また、結線情報や制御情報だけをプログラミングデータとすればよいと、ダウンロード時間も削減することができる。

20 このように、本実施の形態の通信装置では、従来のソフトウェア無線装置に比べ、大規模な無線通信方式のプログラミングデータを高速にダウンロードすることができ、無線通信方式間のハンドオーバを短時間で行うことができる。また、これにより、高速なダウンロードを行うための専用のチャネルを設けたり、広帯域・高伝送レートの無線通信方式に多くのユーザを収容したりする必要がなくなり、システム全体のユーザ容量の減少を回避することができる。

25 本実施の形態では、ベースバンド信号処理のうち、一般に回路規模が支配的である、復号部 133 について説明を行ったが、符号化部 134 については、畳み込み演算の一例を示したように、ビット演算部 207 を適宜拡張すること

で実施可能である。

なお、本実施の形態では、通信装置のベースバンド信号処理にリコンフィギュアラブルデバイス 131 を適用した説明を行ったが、これに限らず無線部、CPU 105 に接続されるアプリケーション部（図示なし）、または、CPU 105 自身もリコンフィギュアラブルデバイスとしてもよい。

また、本実施の形態では、通信装置がハンドオーバー先の無線通信方式のプログラミングデータをダウンロードして取得する場合について説明したが、本発明はこれに限らず、図 1 の通信装置のインタフェース 107 を利用して、SD カード、フラッシュカード、メモリスティック、または、ディスクといった記録メディアや、100BASE-TX、10BASE-T、USB、IEEE1394、または、光ファイバ（FTTH）を使った有線接続によるダウンロードと併用してもよい。

例えば、ADSL モデムと USB を介して、インターネット上で無線サービス業者を選択して、選択した無線サービス業者の通信方式のプログラミングデータをダウンロードして、通信装置を所望の無線サービス業者の通信方式に再構築して用いてもよい。

また、ダウンロードは、ホテルや空港や駅のホットスポットなどのエリアで、前記 USB に代表される有線接続の代わりに、IEEE802.11a/b/g に代表される無線 LAN や bluetooth や Ultra Wideband といった汎用の特定省電力な無線通信を用いて、通信装置とアクセスポイントとの間でのダウンロードや、IrDA などの光通信を用いたダウンロードを行っても良い。

また、上記実施の形態では、受信側の動作について説明しているが、送信側についても同様である。

（実施の形態 2）

図 18 は、本発明の実施の形態 2 に係る通信装置の構成を示すブロック図である。図 18 の通信装置 300 は、外部に着脱可能な信号処理カード部 301 を具備し、再構成可能なデジタル信号処理部分を着脱可能としている点が図

1の通信装置と異なる。

信号処理カード部301は、デジタル信号処理部103と、無線部通信部302と、CPU通信部303と、識別情報部304とから主に構成される。また、汎用バス104に接続された表示部108を備える。

- 5 デジタル信号処理部103は、無線部通信部302を介して無線部102と入出力信号の送受を行う、また、CPU通信部303を介してCPU105と入出力信号の送受を行う。また、識別情報部304は、前記信号処理カード部301のバージョン情報を記憶し、CPU105はCPU通信部303を介して、識別情報部304にアクセスする。
- 10 まず、CPU105は、識別情報部304から信号処理カードのバージョンを識別する識別情報を読み取り、記憶部106を参照して、接続されている信号処理カード301のバージョンを認識する。

- 記憶部106は、識別情報と信号処理カード301のバージョンとの対応関係を記憶する。図19は、本実施の形態の通信装置の記憶装置が記憶する内容
- 15 の一例を示す図である。図19において、バージョン1には無線通信方式1が対応し、バージョン2には無線通信方式1と無線通信方式2が対応する。また、バージョン3には無線通信方式1、2、3が対応する。

- 図19の対応関係を参照してCPU105は、認識したバージョンにより搭載しているデジタル信号処理部103が再構成可能な無線通信方式の種類を
- 20 把握する。したがって、CPU105は、再構成可能な無線通信方式の中で、現在最適な無線通信方式を選択し、デジタル信号処理部103を再構成することができる。また、CPU105は、選択した無線通信方式を識別情報部304に記憶させる。

- 一方、識別情報部304は、図20のように内部に記憶領域を持ち、信号処理
- 25 カード301のバージョンと、選択された無線通信方式を記憶する。図20は、本実施の形態の通信装置の記憶部の構成を示すブロック図である。識別情

報部 304 は、記憶領域 305 に、信号処理カード 301 のバージョンと、選択された無線通信方式を記憶する。

無線部通信部 302 は、デジタル信号処理部 103 と無線部 102 とを接続するインタフェースである。図 21 は、本実施の形態の通信装置の無線部通信部の構成を示すブロック図である。図 21 に示すように、無線部通信部 302 は、無線部 102 から入力クロックと受信シリアルデータを用いて、データを入力する。無線部通信部 302 は入力したシリアルデータを、シリアル→パラレル変換器 (S/P) 306 でパラレルデータに変換して、デジタル信号処理部 103 に受信制御信号と受信データを出力する。

10 また、これとは逆に、無線部通信部 302 は、デジタル信号処理部 103 から送信制御信号を用いて、送信データを入力し、パラレル→シリアル変換機 (P/S) 307 でシリアルデータに変換して、無線部 102 に送信データを送信シリアルデータとして出力する。

なお、CPU 通信部 303 も、無線部通信部 302 と同様の構成で、CPU 105 とデータの入出力を行う。CPU 通信部 303 は、CPU 105 からの入力したデータをデジタル信号処理部 103、または、識別情報部 304 に出力し、デジタル信号処理部 103、または、識別情報部 304 から入力したデータを、CPU 105 に出力する。

ここでは、識別情報部 304 を、デジタル信号処理部 103 とは明示的に分けた説明を行ったが、構成によっては識別情報部 304 を、デジタル信号処理部 103 内部に持たせても同様に実施可能である。

また、信号処理カード部 301 の外部との接続ピン数に余裕がある場合は、無線部通信部 302、または、CPU 通信部 303 は、シリアル接続でなく、バス接続で実現してもよい。

25 このように、本実施の形態の通信装置によれば、複数の無線通信方式間で異なる部分のみを再構築する部分を着脱可能とすることにより、より多くの再構

成可能な素子を多く集積したカードへ拡張ができる為、通信装置をより大規模な無線通信方式へ対応させることができる。

(実施の形態 3)

図 2 2 は、本発明の実施の形態 3 に係る通信装置の構成を示すブロック図である。図 2 2 の通信装置 4 0 0 は、着脱検出部 4 0 1 と、表示部 4 0 2 と、電源供給部 4 0 3 と、電池 6 1 9 と、を具備し、複数の無線通信方式間で異なる部分のみを再構築する部分を着脱可能とし、再構築する部分を着脱されている場合には無線送信部分に電力供給を停止し、再構築する部分を装着されている場合には、無線送信部分と再構築する部分とに電力供給を行う点が図 1 8 の通信装置と異なる。

着脱検出部 4 0 1 は、信号処理カード 3 0 1 と通信装置 4 0 0 との接続を検出し、接続されていない場合、CPU 1 0 5 に着脱検出信号を入力し、信号処理カード 3 0 1 が通信装置 4 0 0 に存在しないことを知らせる。

CPU 1 0 5 は、信号処理カード部 3 0 1 が通信装置 4 0 0 に存在しないことを通知された場合、表示部 4 0 2 に「通信カードが存在しません」といった旨の警告を表示してユーザに知らせるとともに、電源供給部 4 0 3 に接続している電源 ON/OFF 信号を使って、無線部 1 0 2 と信号処理カード部 3 0 1 に供給する電力を切断する指示を電源供給部 4 0 3 に出力する。

電源供給部 4 0 3 は、CPU 1 0 5 から出力される電源 ON/OFF 信号に従って、電池 6 1 9 から無線部 1 0 2 と信号処理カード部 3 0 1 への電力供給を切断する。

上記動作により、無線部 1 0 2 と信号処理カード部 3 0 1 周辺の不要な電力消費を防止し、かつ、無線部 1 0 2 に対して、不要な電波を送信することのないように制御することができる。また、このとき通信装置 4 0 0 は、表示部 4 0 2 とインタフェース部 1 0 7 と記憶部 1 0 6 を使用して、画像・音楽・メールといった蓄積データの表示・再生・編集といったアプリケーション端末とし

ての機能のみを実行する。

また、CPU 105は、着脱検出部401を介して、前記信号処理カード301が通信装置400に接続されていることを検知すると、表示部402に「通信カードを確認致しました」、または、「無線通信が利用可能です」といった
5 旨の情報を表示してユーザに知らせるとともに、電源供給部403に接続している電源ON/OFF信号を使って、無線部102と信号処理カード部301に供給する電力を供給する指示を電源供給部403に出力する。

電源供給部403は、CPU 105から出力される電源ON/OFF信号に従って、電池619から無線部102と信号処理カード部301への電力供給
10 を開始する。

着脱検出部401は、図23に示すようにディレイ素子と論理ゲートで実現できる。図23は、本実施の形態の通信装置の着脱検出部の構成を示す図である。

信号処理カード部301が外されている場合「1」になるようにプルアップ
15 し、接続されている場合に「0」となるように、信号処理カード部301でGNDに接続される接続信号を用いて、図23に示す微分回路を用いることで、タイミングにあるように、接続信号が「1」から「0」になったとき、すなわち、信号処理カード部301を外した状態から接続したとき、着脱検出信号1にLowパルスが出力される。

20 一方、接続信号が「0」から「1」になったとき、すなわち、信号処理カード部301を接続した状態から外したとき、着脱検出信号2にLowパルスが出力される。これらの着脱検出信号をCPU 105に入力することで、CPU 105は信号処理カード部301の着脱を検出することができる。

電源供給部403は、図24に示すように内部にスイッチ4031を備え、
25 CPU 105からの電源ON/OFF信号により、スイッチ4031をON、または、OFFする。スイッチ4031がON状態のとき、電池619からの

電力を、無線部 102 と信号処理カード部 301 に供給する。反対に OFF 状態のとき、電力の供給を遮断する。

このように、本実施の形態の通信装置によれば、複数の無線通信方式間で異なる部分のみを再構築する部分を着脱可能とし、再構築する部分を着脱されている場合には無線送信部分に電力供給を停止し、再構築する部分を装着されている場合には、無線送信部分と再構築する部分とに電力供給を行うことにより、不要な電波をエアに送信することを防ぎ、アプリケーション端末としてのみの機能として実行することができ、消費電力を低減することができる。

また、着脱を検出した場合に、着脱状況を表示することにより、ユーザに警告することができる。

(実施の形態 4)

図 25 は、本発明の実施の形態 4 に係る通信装置の構成を示すブロック図である。図 25 の通信装置 500 は、無線通信部 501 とアプリケーション部 502 と具備し、通信装置 500 を、無線通信部 501 とアプリケーション部 502 とに分離した点が図 22 の通信装置と異なる。

無線通信部 501 とアプリケーション部 502 は、それぞれ CPU を備えており、無線通信部 501 の CPU を呼制御 CPU 605、アプリケーション部 502 の CPU をアプリケーション CPU 615 とする。そして、無線通信部 501 にはアプリ通信部 608 を備え、アプリケーション部 502 には呼制御通信部 618 を備えることで、2つの CPU 間の通信を実現する。具体的には、実施の形態 2 で説明した図 21 の無線部通信部 302 と同様の構成で実現できる。

実施の形態 3 で説明した着脱検出部 401 と、電源供給部 403 は、無線通信部 501 内部に搭載し、新たにアプリケーション部 502 内にも着脱検出部 505 と、電源供給部 504 を設ける。

アプリケーション CPU 615 は、着脱検出部 505 を介して無線通信部 5

01が通信装置500に存在しないことを検知すると、表示部402に「無線通信機能が使用できません」といった旨の警告を表示してユーザに知らせるとともに、無線通信部501との通信を停止する。

また、アプリケーションCPU615は、電源供給部504に接続している
5 電源ON/OFF信号を使って、無線通信部501に供給する電力を切断する指示を出力する。これにより、無線部501が開放時、誤って電源供給部504の出力がGNDや、外部機器の信号とショートしていても、不要な電力消費を防止し、かつ、発火や故障などから防止することができる。また、このとき通信装置500のアプリケーション部502は、表示部402とインタフェース部617と記憶部616を使用して、画像・音楽・メールといった蓄積データ
10 の表示・再生・編集といったアプリケーション端末としての機能のみを実行する。

反対に、アプリケーションCPU615は、着脱検出部505を介して、無線通信部501が通信装置500に接続されていることを検知すると、表示部
15 402に「無線通信が利用可能です」といった旨の情報を表示してユーザに知らせるとともに、電源供給部504に接続している電源ON/OFF信号を使って、無線通信部501に電力の供給を開始する。

また、電池619は、無線通信部501とアプリケーション部502とに電力を供給し、外部機器などの外部電源からの電力供給時は充電状態となる。

20 なお、無線通信部501とアプリケーション部502の間に、コネクタ503を備え、アプリ通信部608と呼制御通信部618間の信号は前記コネクタ503によって接続、または、分離することが可能である。同様に電池619から無線通信部501へ供給する電力も前記コネクタ503経由で接続、または、分離することが可能である。

25 このようにして、本通信装置は、無線通信部501とアプリケーション部502とを分離し、図26に示すように第一の筐体801には無線通信部501

を実装し、第二の筐体 802 にはアプリケーション部 502 を実装し、両者をコネクタ 503 で接続することで、第一の筐体 801 と第二の筐体 802 を接続、または、分離させることができる。

5 こうして、例えば図 27 に示すように第一の筐体 801 中の無線通信部 501 と例えばパーソナルコンピュータや PDA、または、電車・バス・乗用車などの外部機器 700 とを接続して、外部機器 700 のモデムカードとして機能させることができる。この場合、外部機器 700 がコネクタ 503 経由で無線通信部 501 に電力を供給する。

10 一方、例えば図 28 に示すように第二の筐体 802 中のアプリケーション部 502 と例えばパーソナルコンピュータや PDA、または、電車・バス・乗用車などの外部機器 700 とを接続して、外部機器 700 からアプリケーションデータを記憶部 616 にリード、もしくは、ライトさせるなど、データの入出力を行うことができる。また、ユーザは第二の筐体 802 だけを取り出して、アプリケーション端末として活用することができる。また、外部機器 700 と
15 アプリケーション部 502 が接続状態にあるとき、外部機器 700 は、コネクタ 503 経由で、アプリケーション部 502 に電力を供給するとともに、電池 619 を充電することもできる。

20 このように、本実施の形態の通信装置によれば、ユーザはより多くの再構成可能な素子を多く集積したカードへ拡張ができる為、通信装置 500 を、より大規模な無線通信方式へ対応させることができるとともに、第一の筐体 801 と第二の筐体 802 を分離することもできる為、無線通信端末以外に、アプリケーション端末や、外部機器のモデムカードといった別の使い方をすることができ、用途に応じていずれか片方だけ持ち歩くことができる。

25 また、コネクタを例えば USB や IEEE1394 といったように規格化することで、例えば最新の表示部 402 を搭載したアプリケーション部 502 だけを買
い換えるといったこともできる為、従来の無線通信部 501 がある場合に比べ

て、安く買い換えることができる。逆に、安く無線通信部 5 0 1 だけを買換えることもできる。さらに、無線通信部 5 0 1 とアプリケーション部 5 0 2 とをユーザの好みに応じて別々のメーカを選定することも可能である。

また、コネクタ 5 0 3 を、例えば Bluetooth や UWB(Ultra Wide Band)のよ
5 うな特定省電力無線通信方式で接続することで、第一の筐体 8 0 1 と第二の筐体 8 0 2 との通信機能を維持させたまま分離させることもできる。例えば、比較的大きな第一の筐体 8 0 1 はユーザの鞆の中に、比較的小さな第二の筐体 8 0 2 はユーザが身に付けて持ち歩くといった使用方法も可能となり、従来のようにユーザが常に前記 2 つの筐体を手に持つ必要をなくすることができる。身に
10 付ける端末を軽く小型化することができるという別のメリットを生み出すことができる。

なお、本発明は上記実施の形態に限定されず、種々変更して実施することが可能である。例えば、上記実施の形態では、通信装置として行う場合について説明しているが、これに限られるものではなく、この通信装置再構築方法をソ
15 フトウェアとして行うことも可能である。

例えば、上記通信装置再構築方法を実行するプログラムを予め R O M (Read Only Memory) に格納しておき、そのプログラムを C P U (Central Processor Unit) によって動作させるようにしても良い。

また、上記通信装置再構築方法を実行するプログラムをコンピュータで読み
20 取り可能な記憶媒体に格納し、記憶媒体に格納されたプログラムをコンピュータの R A M (Random Access Memory) に記録して、コンピュータをそのプログラムにしたがって動作させるようにしても良い。

また、上記説明では、F F T 手段を用いて直交変換を行っているが、直交変換の手段は、フーリエ変換に限らず直交変換であればいずれでも良い。例えば、
25 離散コサイン変換等を用いても良い。

- 以上の説明から明らかなように、本発明の通信装置及び通信装置再構築方法によれば、ハンドオーバー先の無線通信方式のプログラミングデータをダウンロードし、ダウンロードしたデータを用いてリコンフィギュラブルデバイスを再構築する通信装置において、複数の無線通信方式で共通して使用可能な要素
- 5 となる演算器は初めから備え、内部の演算器間の結線情報、演算器内部の結線情報や制御情報だけをプログラミングデータとして、ダウンロードすることで回路規模及び、プログラミングデータ量を削減し、ダウンロード時間を短縮することができる。

- この結果、高速なダウンロードを行うための専用のチャネルを設けたり、広
- 10 帯域・高伝送レートの無線通信方式に多くのユーザを収容したりする必要がなくなり、システム全体のユーザ容量の減少を回避することができる。また、回路規模も削減することができる。

本明細書は、2002年10月7日出願の特願2002-294031に基づくものである。この内容をここに含めておく。

15

産業上の利用可能性

本発明は、通信装置に用いて好適である。

請 求 の 範 囲

1. 無線信号を受信してベースバンド信号に変換する無線手段と、ベースバンド信号の処理を行う再構築可能なベースバンド信号処理手段と、前記ベースバンド信号処理手段を再構築する再構築手段と、を具備し、前記再構築手段は、
5 前記ベースバンド信号処理手段に対して複数の無線通信方式間で異なる演算処理を行う部分のみを再構築することを特徴とする通信装置。
2. 前記ベースバンド信号処理手段は、通信の同期を確立する同期手段と、ベースバンド信号の振幅又は位相を補正する補償手段と、を具備し、前記同期手段及び前記補償手段は、再構築可能であることを特徴とする請求の範囲第1項
10 に記載の通信装置。
3. 前記ベースバンド信号処理手段は、ベースバンド信号を直交変換するFFT手段を具備し、前記再構築手段は、前記FFT手段に対して直交変換を行うデータの点数により異なる処理部分を再構築することを特徴とする範囲第2項
に記載の通信装置。
- 15 4. 前記同期手段は、前記FFT手段における直交変換によりサブキャリアにマッピングした信号を復調したベースバンド信号を用いて同期タイミングを決定することを特徴とする範囲第3項に記載の通信装置。
5. 前記ベースバンド信号処理手段は、ベースバンド信号の相関処理を行う相関手段を具備し、前記再構築手段は、前記相関手段における演算の組み合わせ
20 を再構築することを特徴とする範囲第2項に記載の通信装置。
6. 前記同期手段は、前記相関手段におけるベースバンド信号の相関処理の結果を用いて同期タイミングを決定することを特徴とする範囲第5項に記載の通信装置。
7. 前記ベースバンド信号処理手段は、ベースバンド信号の誤り訂正または前
25 記ベースバンド信号に誤りがあった場合の再送要求を行う誤り制御手段を具備し、前記再構築手段は、前記誤り制御手段に対して複数の誤り訂正または誤り

検出の方式間で異なる処理部分を再構築することを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の通信装置。

8. 前記誤り制御手段の処理結果を記憶する記憶手段を具備し、前記再構築手段は、前記記憶手段に記憶した内容の出力先との接続を再構築することを特徴とする範囲第 7 項に記載の通信装置。

9. 前記再構築手段は、前記無線手段が受信した無線信号から再構築に必要な情報を取得して前記ベースバンド信号処理手段を再構築することを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の通信装置。

10. 記憶媒体に記憶されたデータを読み出すインタフェース手段を具備し、前記再構築手段は、前記インタフェース手段を介して前記記憶媒体から再構築に必要な情報を取得して前記ベースバンド信号処理手段を再構築することを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の通信装置。

11. 有線接続で再構築に必要な情報を受けつけるインタフェース手段を具備し、前記再構築手段は、前記インタフェース手段を介して前記記憶媒体から再構築に必要な情報を取得して前記ベースバンド信号処理手段を再構築することを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の通信装置。

12. 特定省電力の無線通信で再構築に必要な情報を受けつけるインタフェース手段を具備し、前記再構築手段は、前記インタフェース手段を介して前記記憶媒体から再構築に必要な情報を取得して前記ベースバンド信号処理手段を再構築することを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の通信装置。

13. 前記無線手段と前記ベースバンド信号処理手段との通信を中継する無線部通信手段と、前記ベースバンド信号処理手段と前記再構築手段との通信を中継する CPU 通信手段と、を具備し、前記ベースバンド信号処理手段は着脱可能であることを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の通信装置。

14. 前記ベースバンド信号処理手段の着脱を検出する着脱検出手段と、前記無線手段に電力を供給し、前記ベースバンド信号処理手段の着脱が検出された

場合に、前記無線手段への電力供給を停止する第1電源供給手段と、を具備する請求の範囲第13項に記載の通信装置。

- 15 15. 無線通信を行う無線通信手段と、画像、音楽、メールのデータの表示、再生、編集を行うアプリケーション手段とを具備し、前記無線通信手段と前記アプリケーション手段とが分離可能な通信装置であって、前記通信装置は、前記無線通信手段と前記アプリケーション手段との通信を中継するコネクタを具備し、前記無線通信手段は、前記無線手段と前記ベースバンド信号処理手段との通信を中継する無線部通信手段と、前記着脱可能なベースバンド信号処理手段と前記再構築手段との通信を中継するCPU通信手段と、第一のCPUと、
- 10 前記アプリケーション手段との通信を中継するアプリ通信手段とを具備し、前記アプリケーション手段は、無線通信部との通信を中継する呼制御通信手段と、前記無線通信部との分離を検出する分離検出手段と、前記無線通信部の分離が検出された場合に、前記無線通信部への通信を停止する第二のCPUと、を具備することを特徴とする請求項1に記載の通信装置。
- 15 16. 無線通信を行う無線通信手段と、画像、音楽、メールのデータの表示、再生、編集を行うアプリケーション手段とを具備し、前記無線通信手段と前記アプリケーション手段とが分離可能な通信装置であって、前記通信装置は、前記無線通信手段と前記アプリケーション手段との通信を中継するコネクタを具備し、前記無線通信手段は、前記無線手段と前記ベースバンド信号処理手段との通信を中継する無線部通信手段と、前記着脱可能なベースバンド信号処理手段と前記再構築手段との通信を中継するCPU通信手段と、第一のCPUと、
- 20 前記ベースバンド信号処理手段の着脱を検出する着脱検出手段と、前記無線手段に電力を供給し、前記ベースバンド信号処理手段の着脱が検出された場合に、前記無線手段への電力供給を停止する第1電源供給手段と、アプリケーション部との通信を中継するアプリ通信手段とを具備し、前記アプリケーション手段は、前記無線通信手段との通信を中継する呼制御通信手段と、前記無線通信手
- 25

段との分離を検出する分離検出手段と、前記無線通信部に電力を供給し、前記無線通信部の分離が検出された場合に、前記無線手段への電力供給を停止する第2電源供給手段と、前記無線通信部の分離が検出された場合に、前記無線通信部への通信を停止する第二のCPUと、を具備することを特徴とする請求項

5 1に記載の通信装置。

17. ベースバンド信号の処理について、複数の無線通信方式間で異なる演算処理を行う部分のみを再構築し、無線信号を受信してベースバンド信号に変換し、ベースバンド信号の処理を行うことを特徴とする通信装置再構築方法。

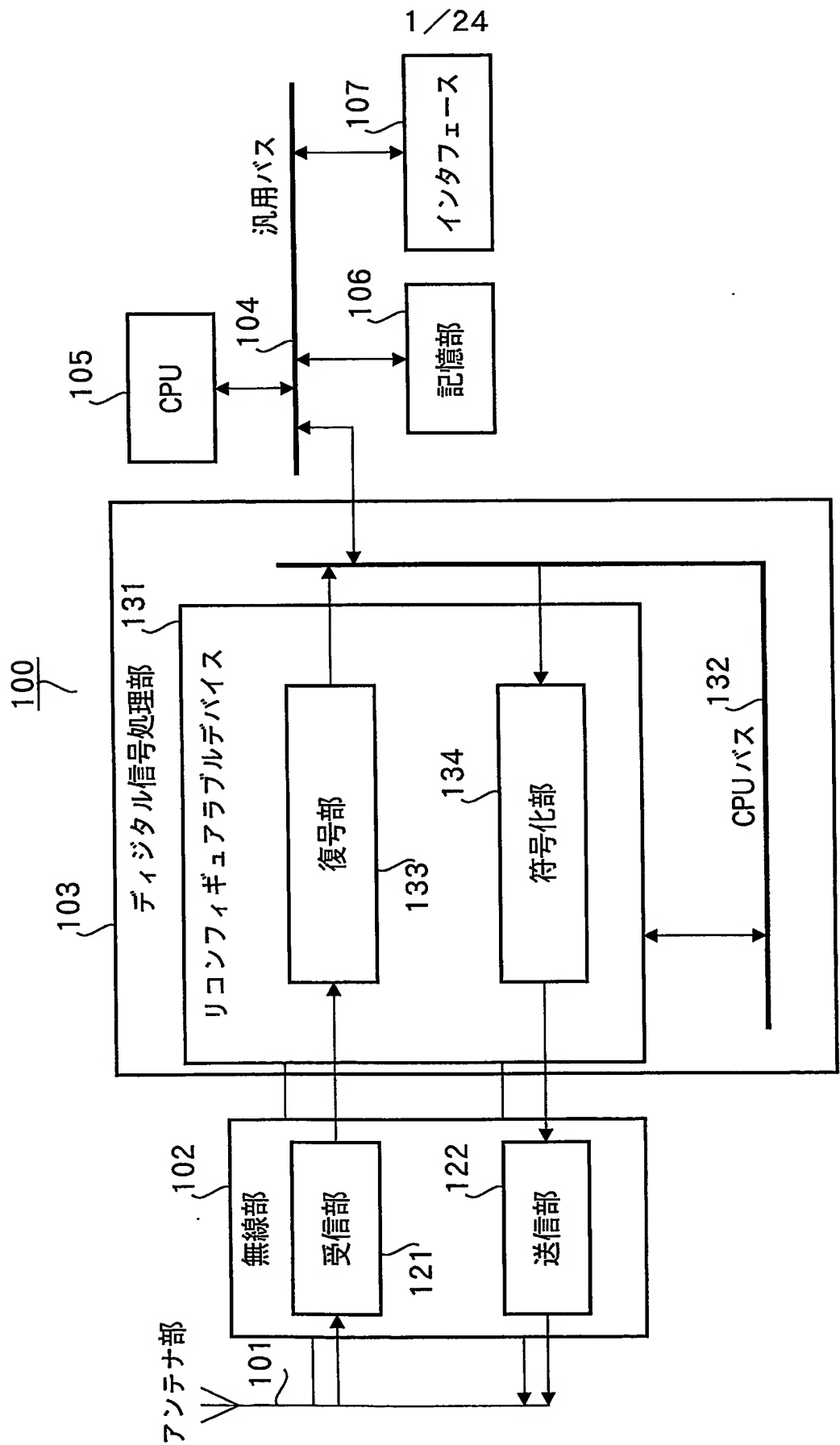


図 1

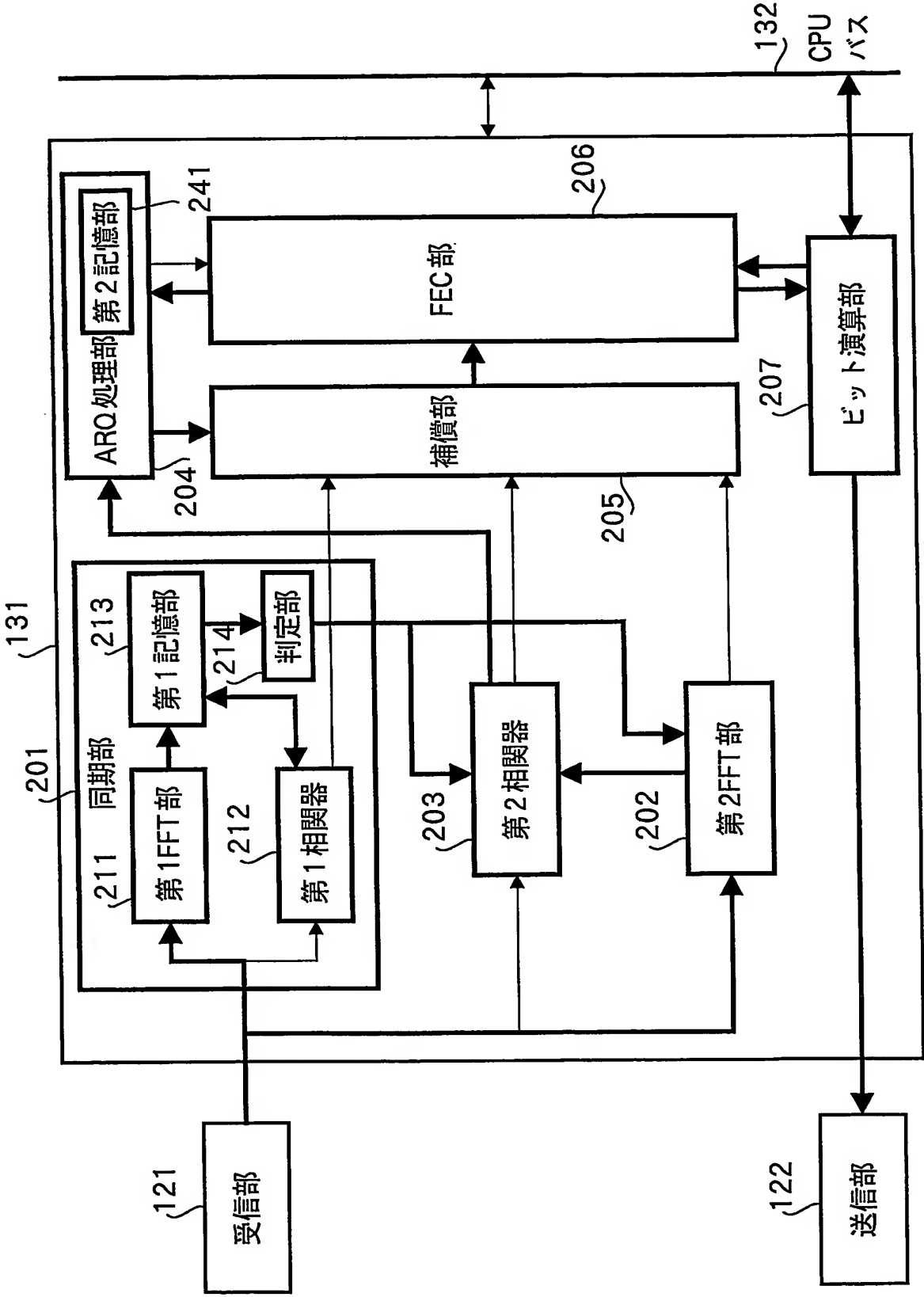


図 2

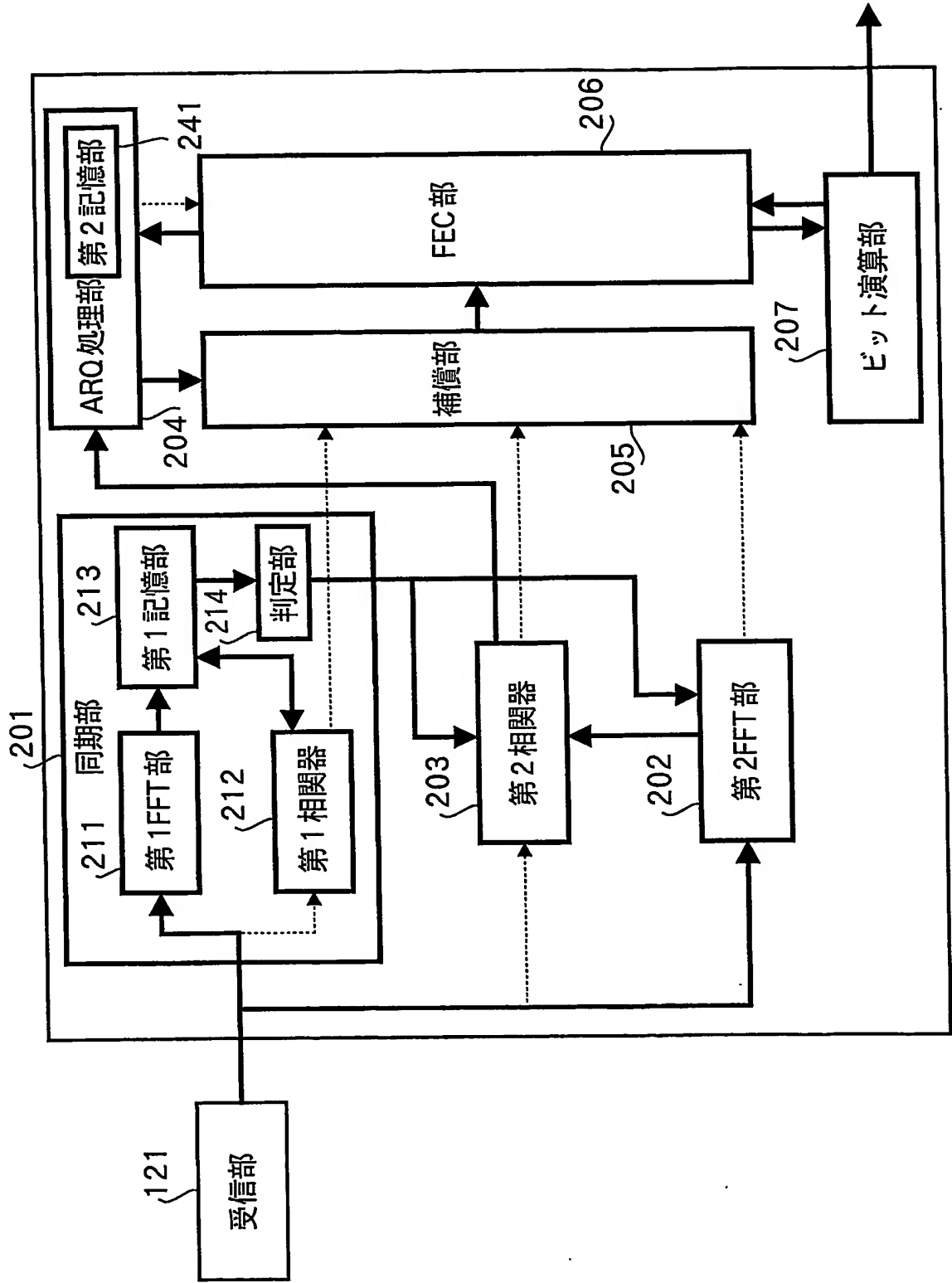


図 3

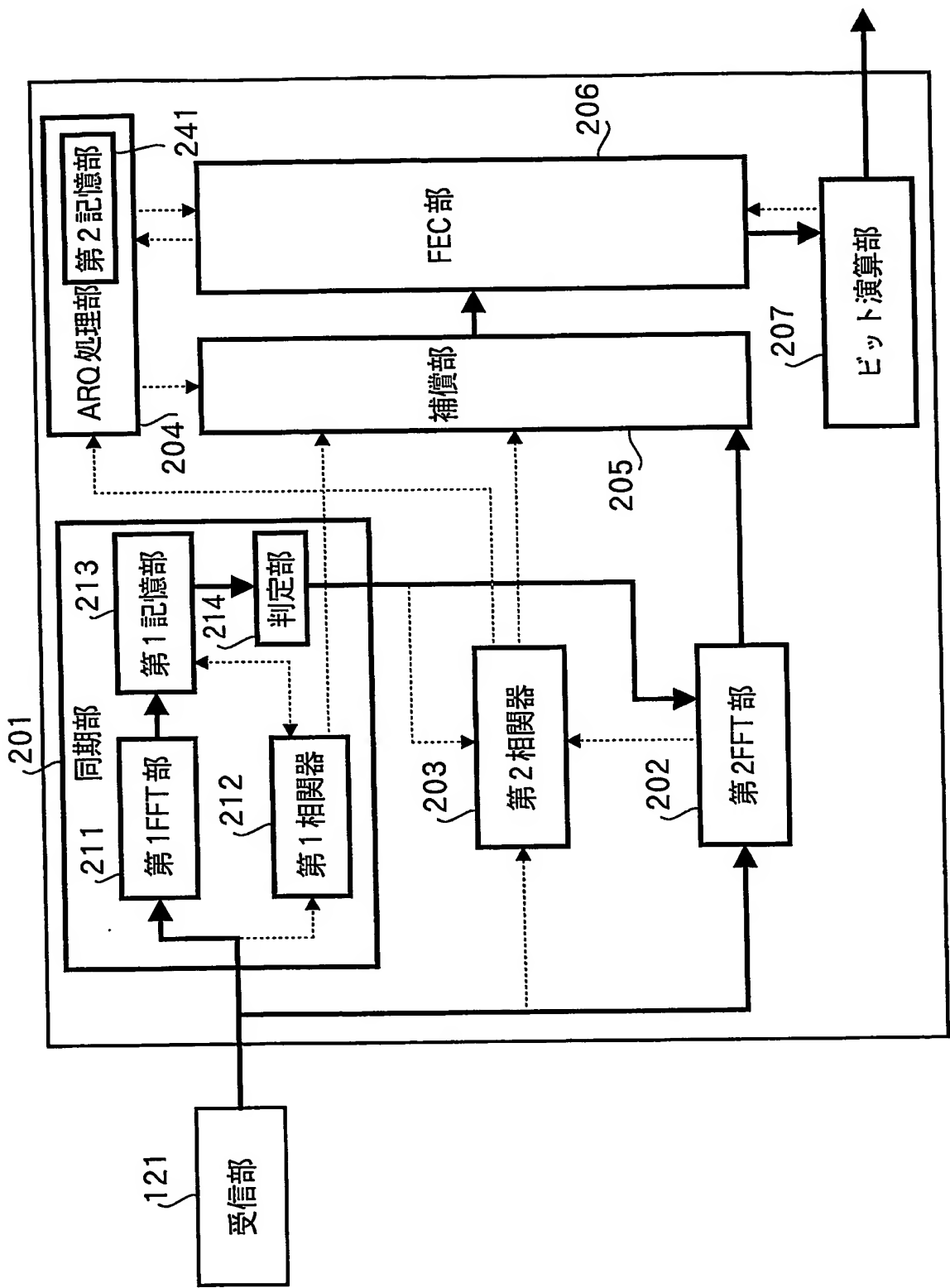


図 4

5/24

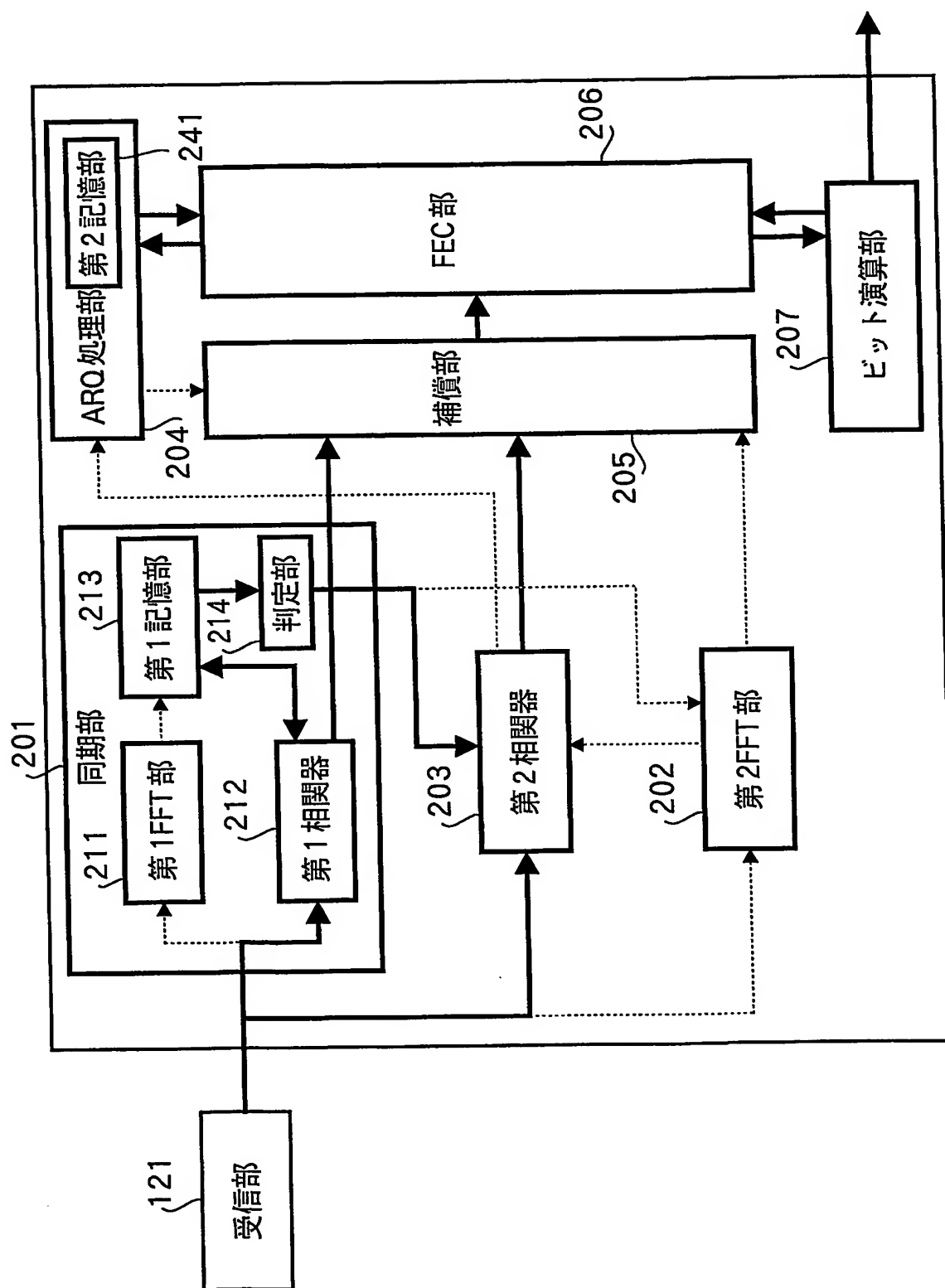


図 5

6/24

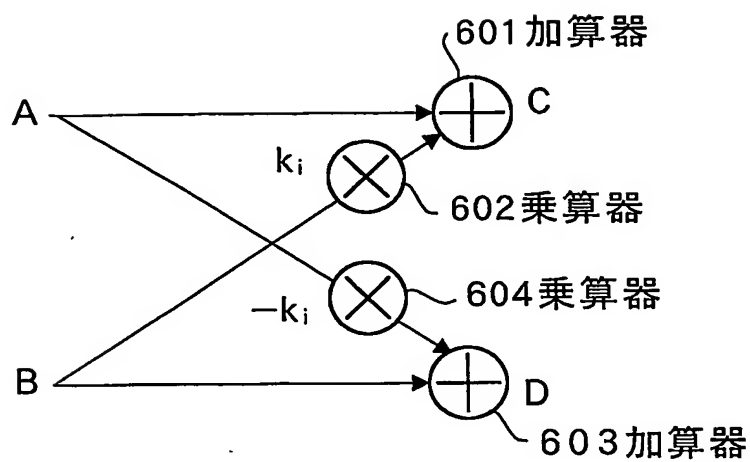


図 6

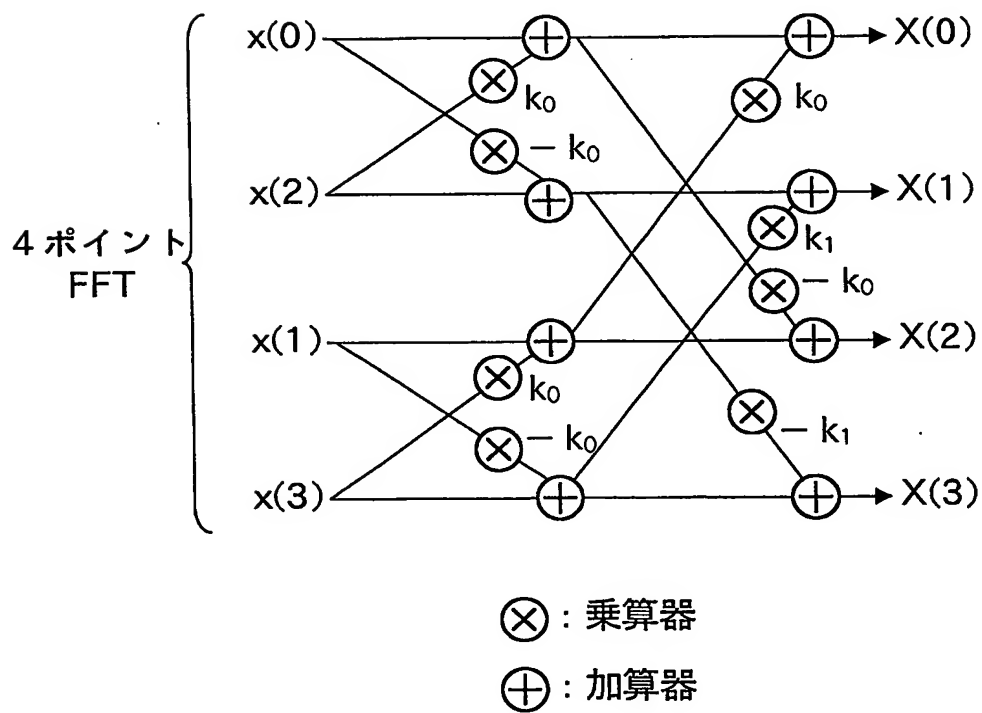


図 7

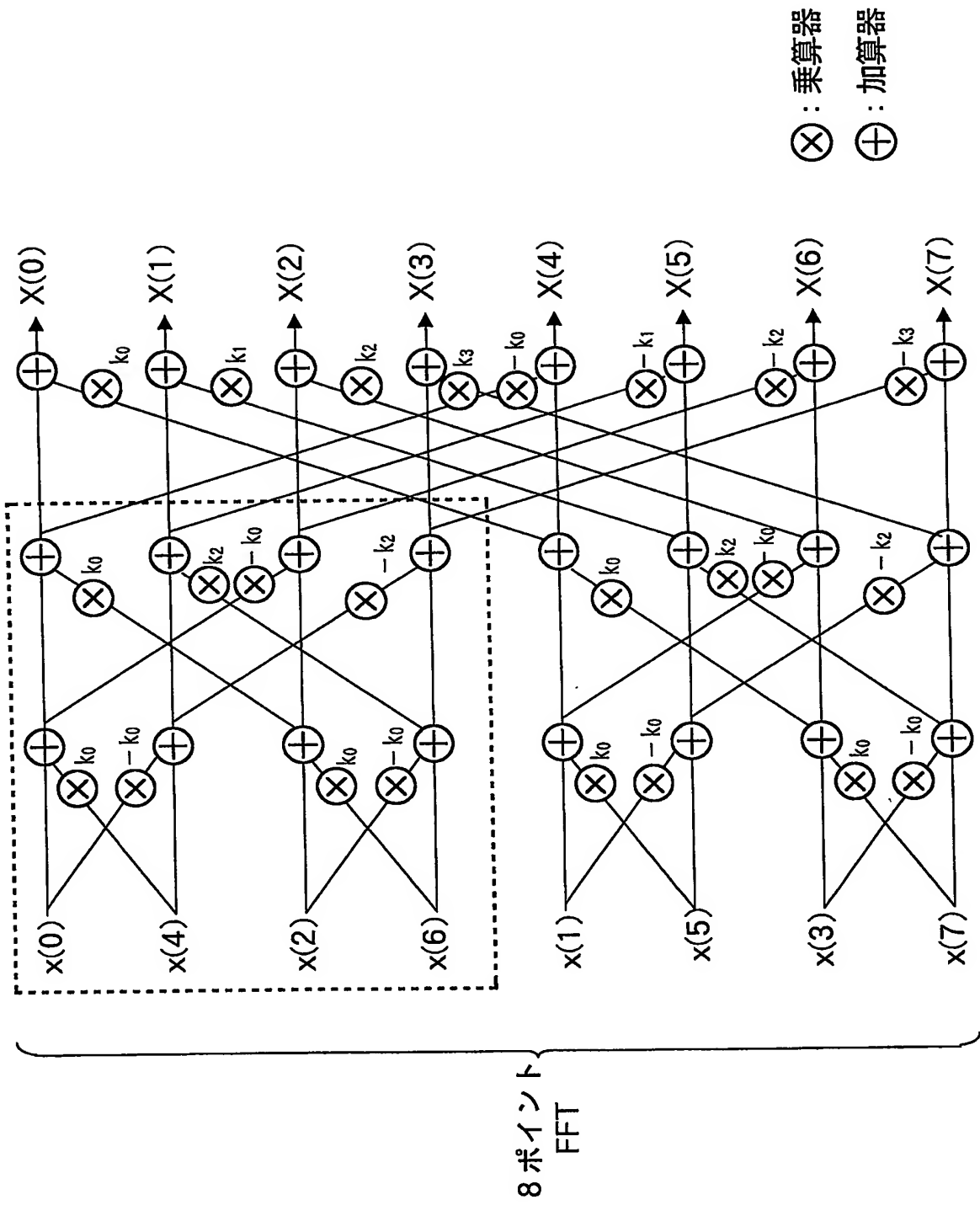


図 8

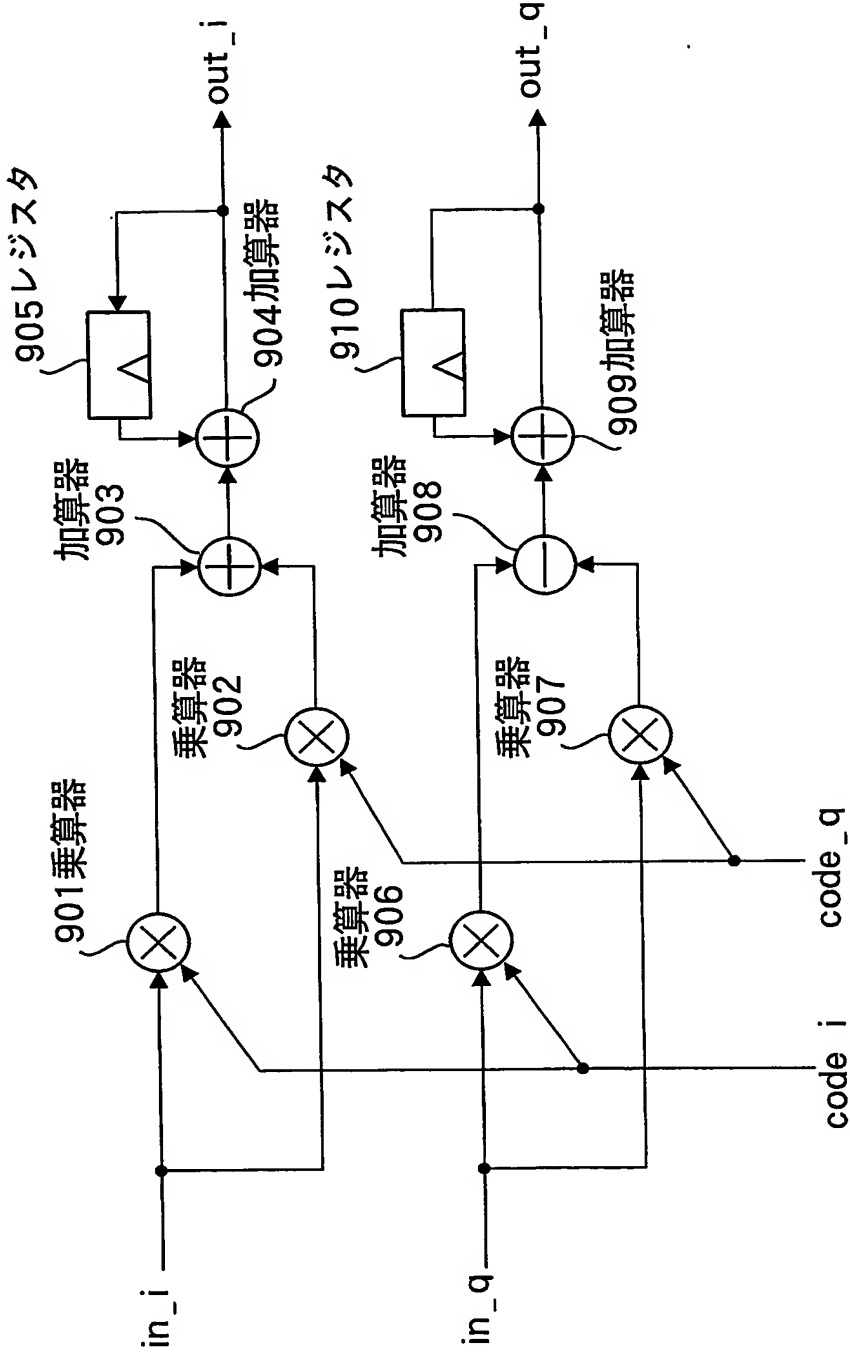


図 9

9/24

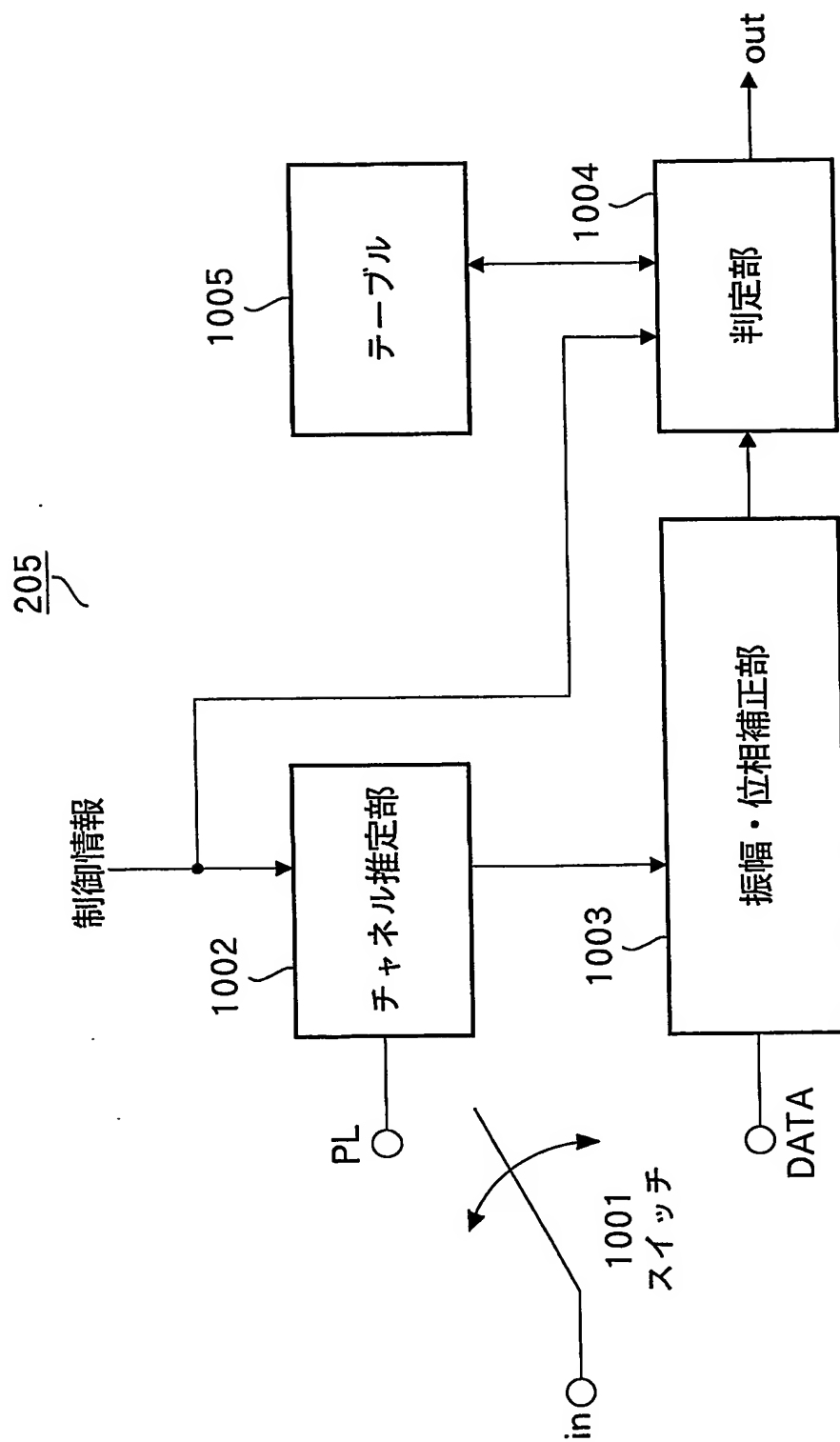


図 10

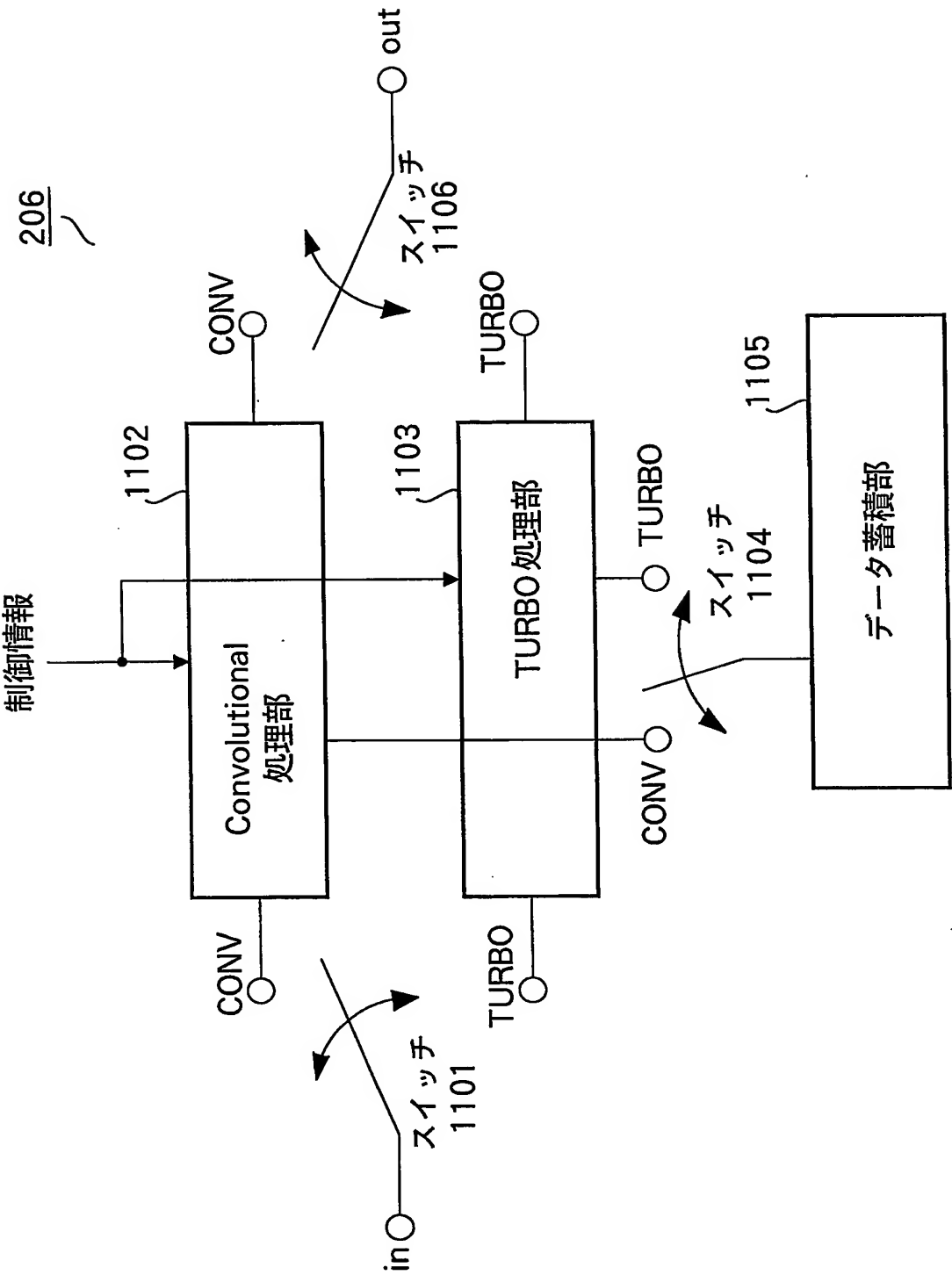
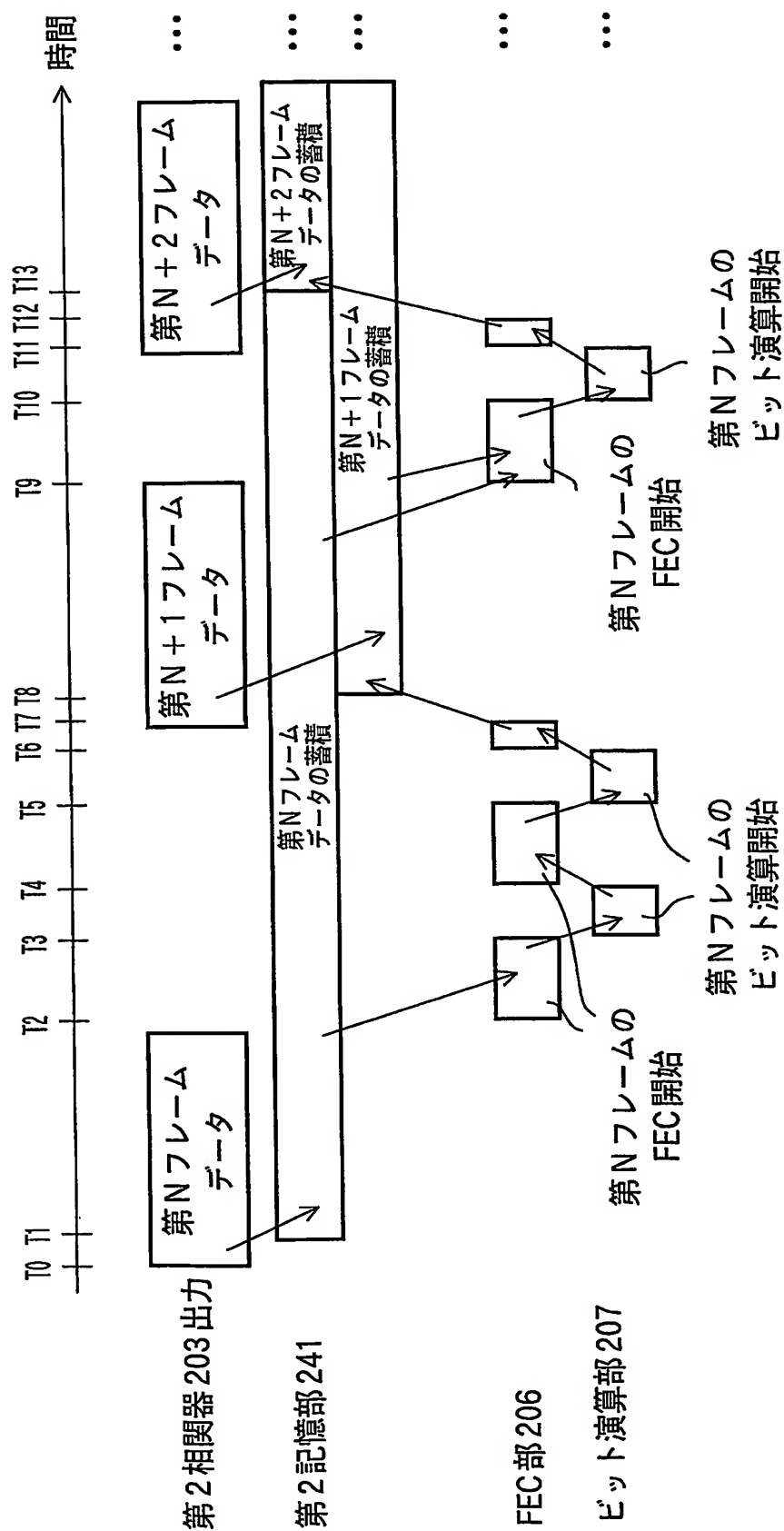


図 11

11/24



12

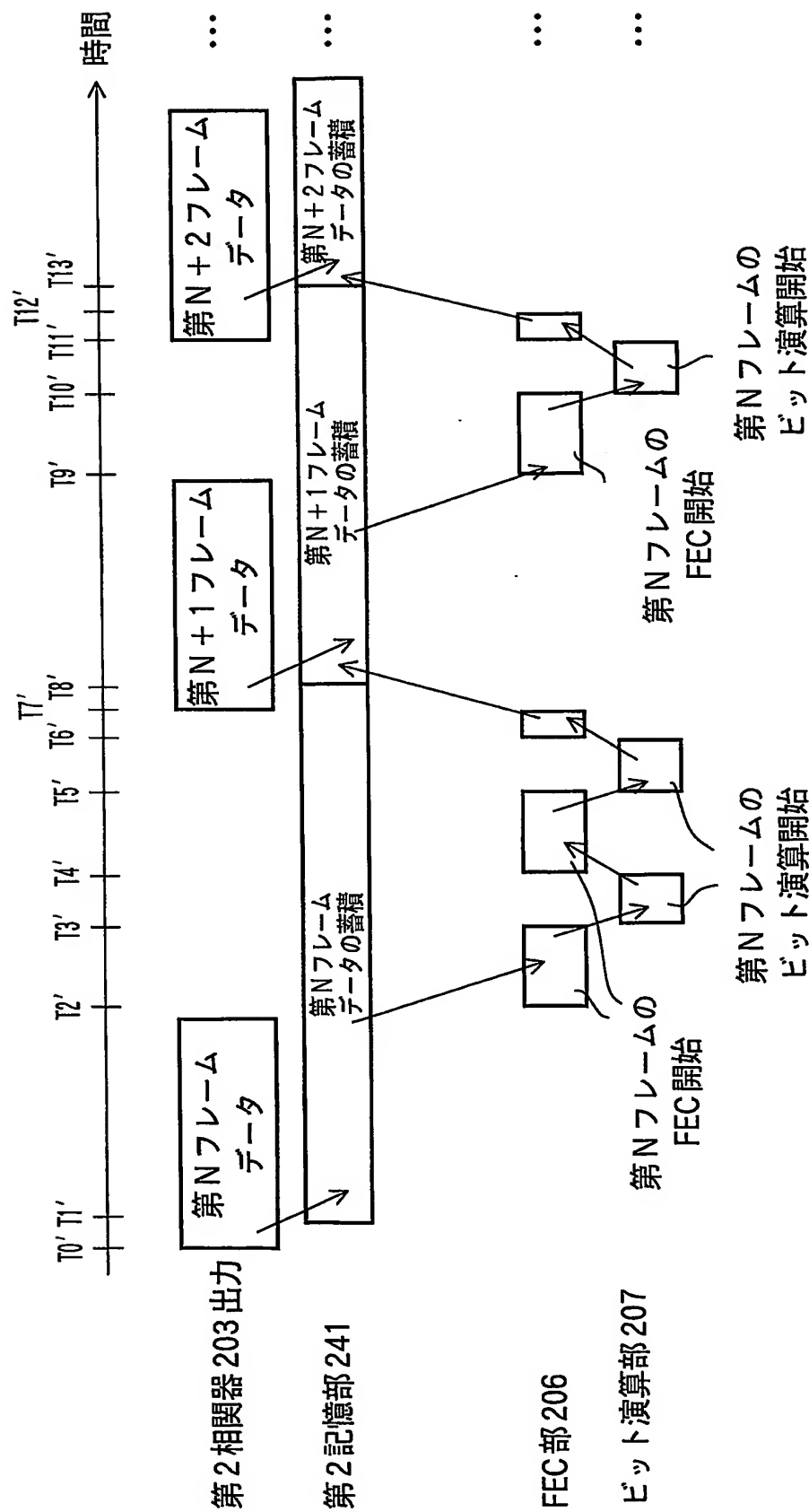


図 13

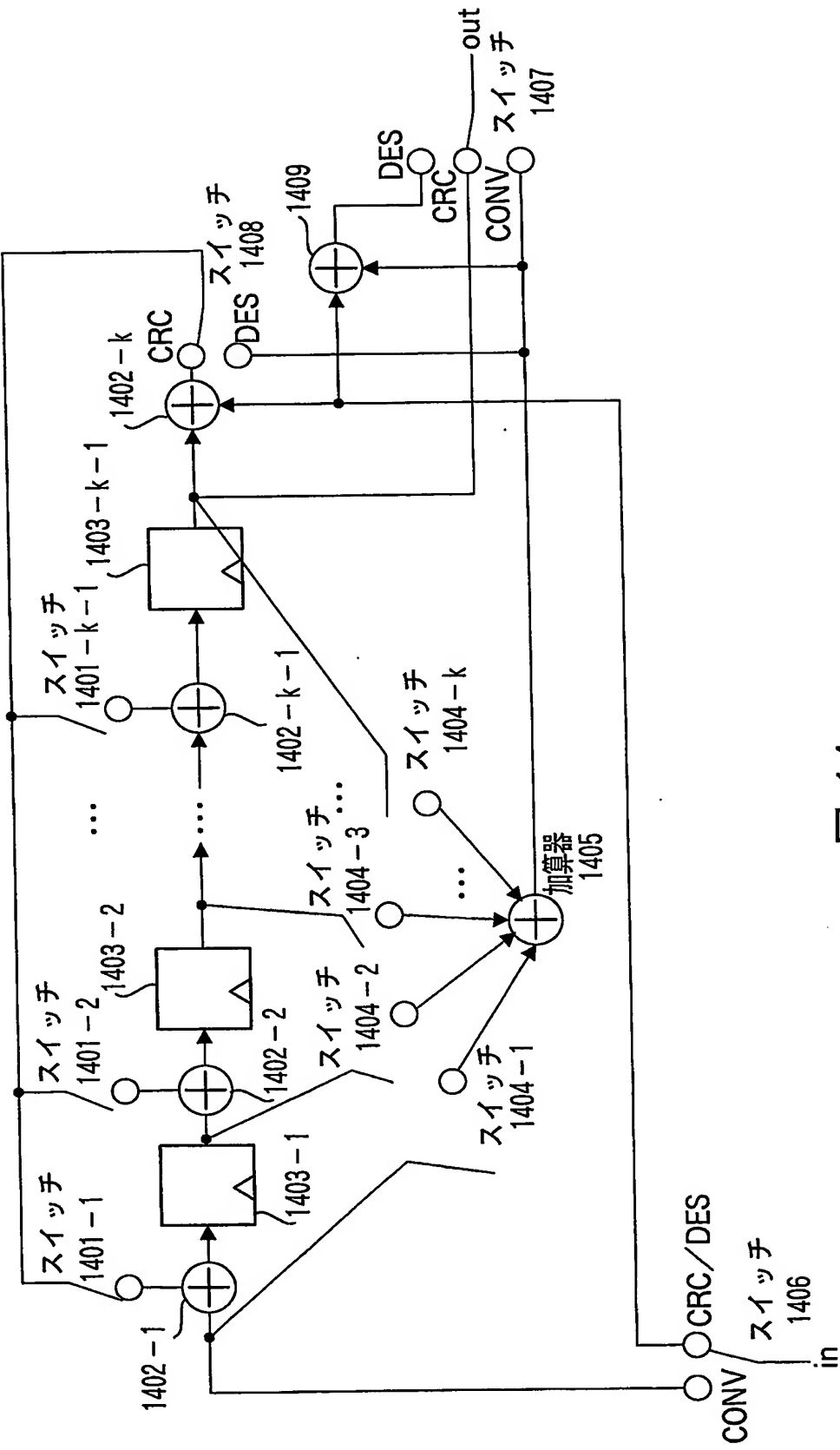


図 14

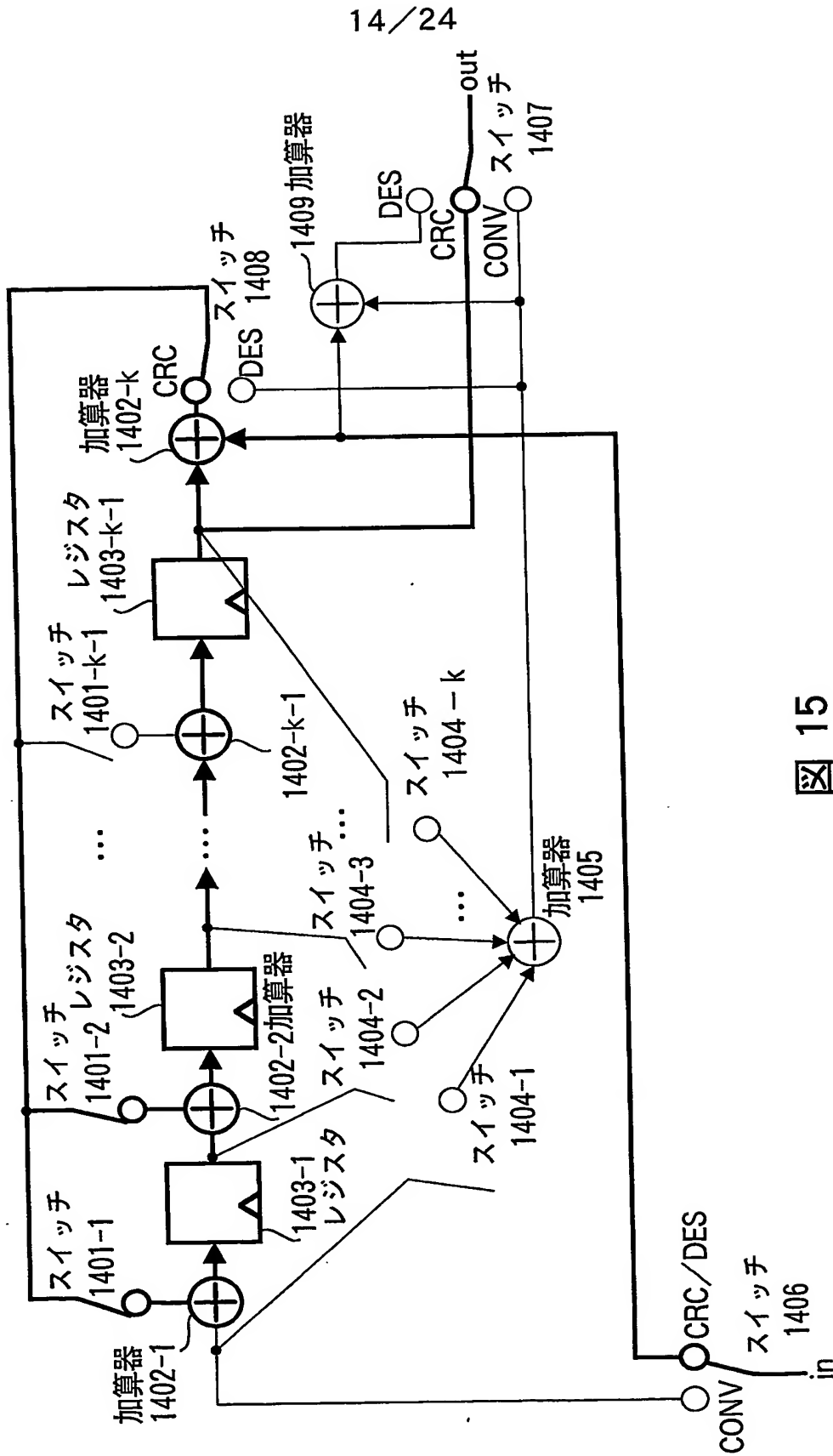


図 15

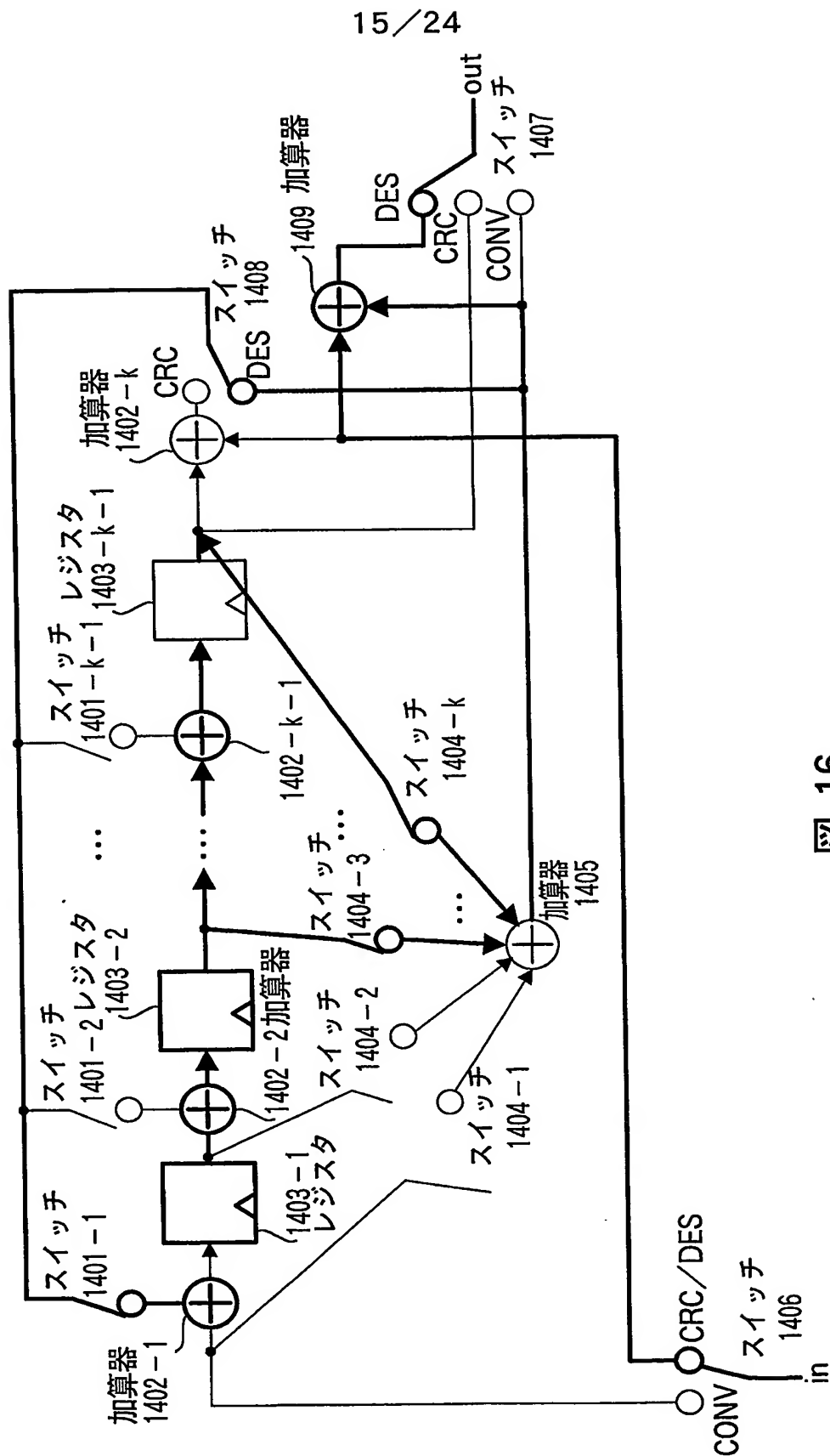


図 16

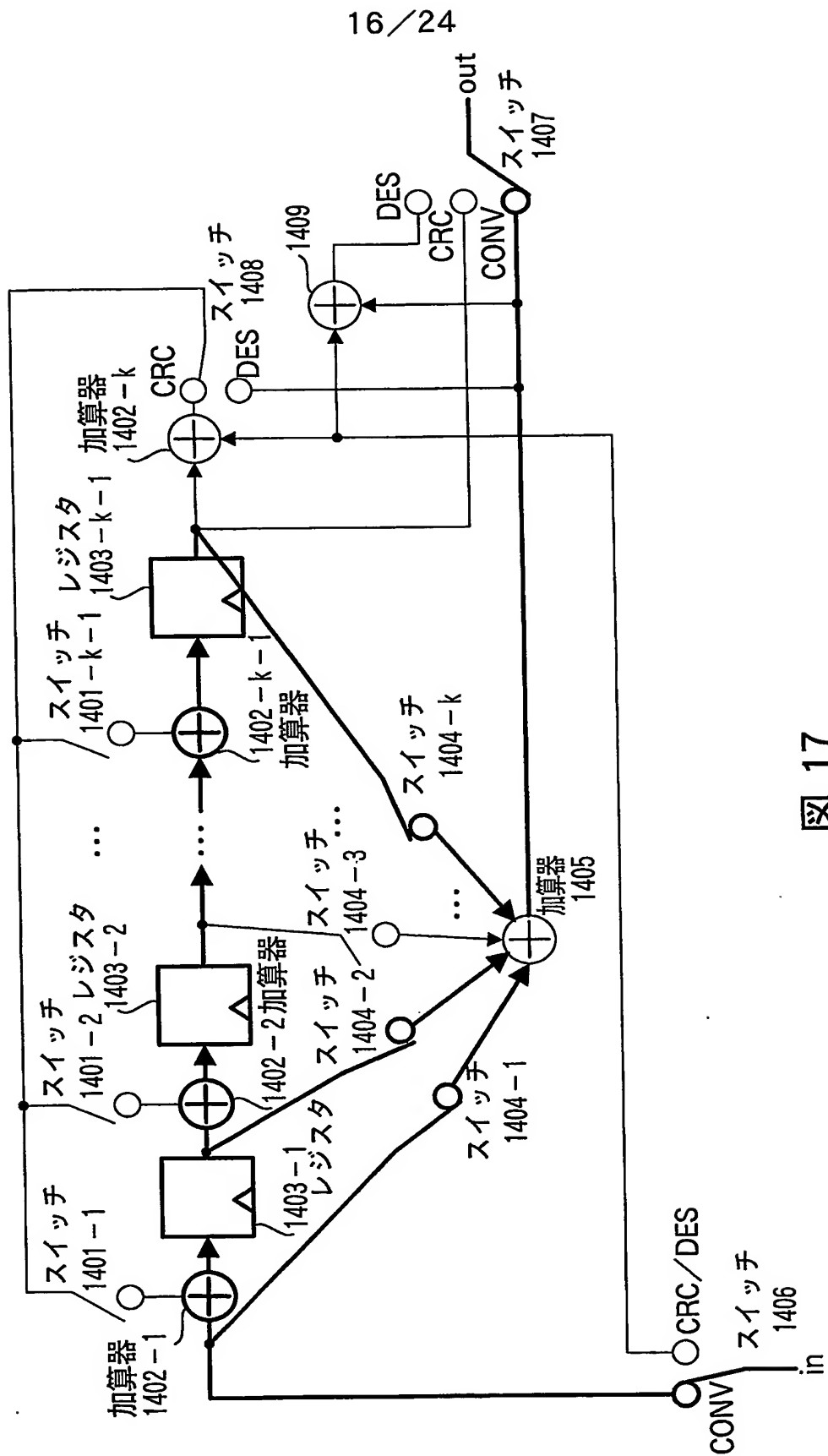


図 17

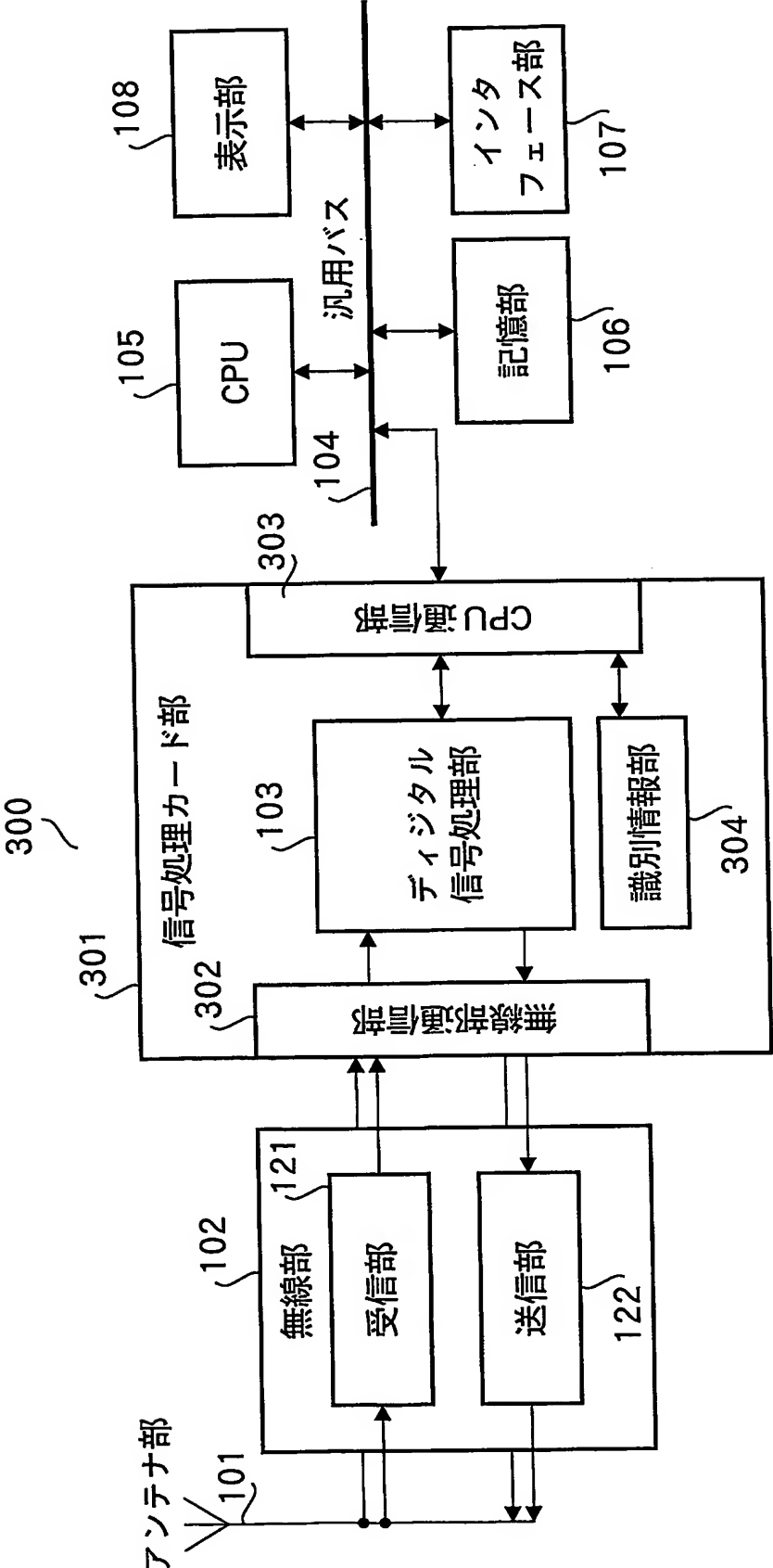


図 18

18/24

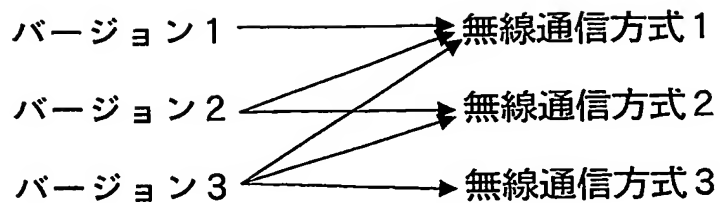


図 19

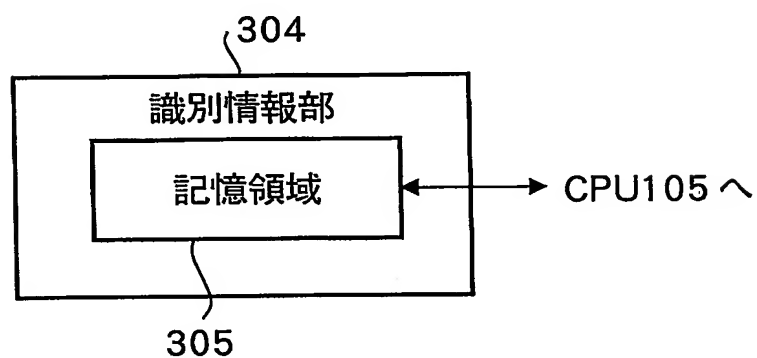


図 20

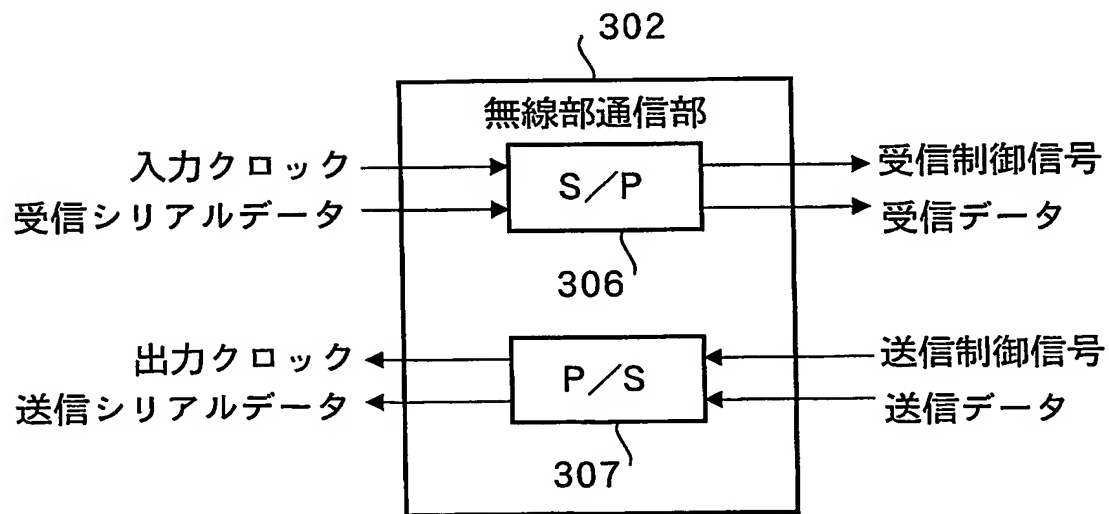


図 21

19/24

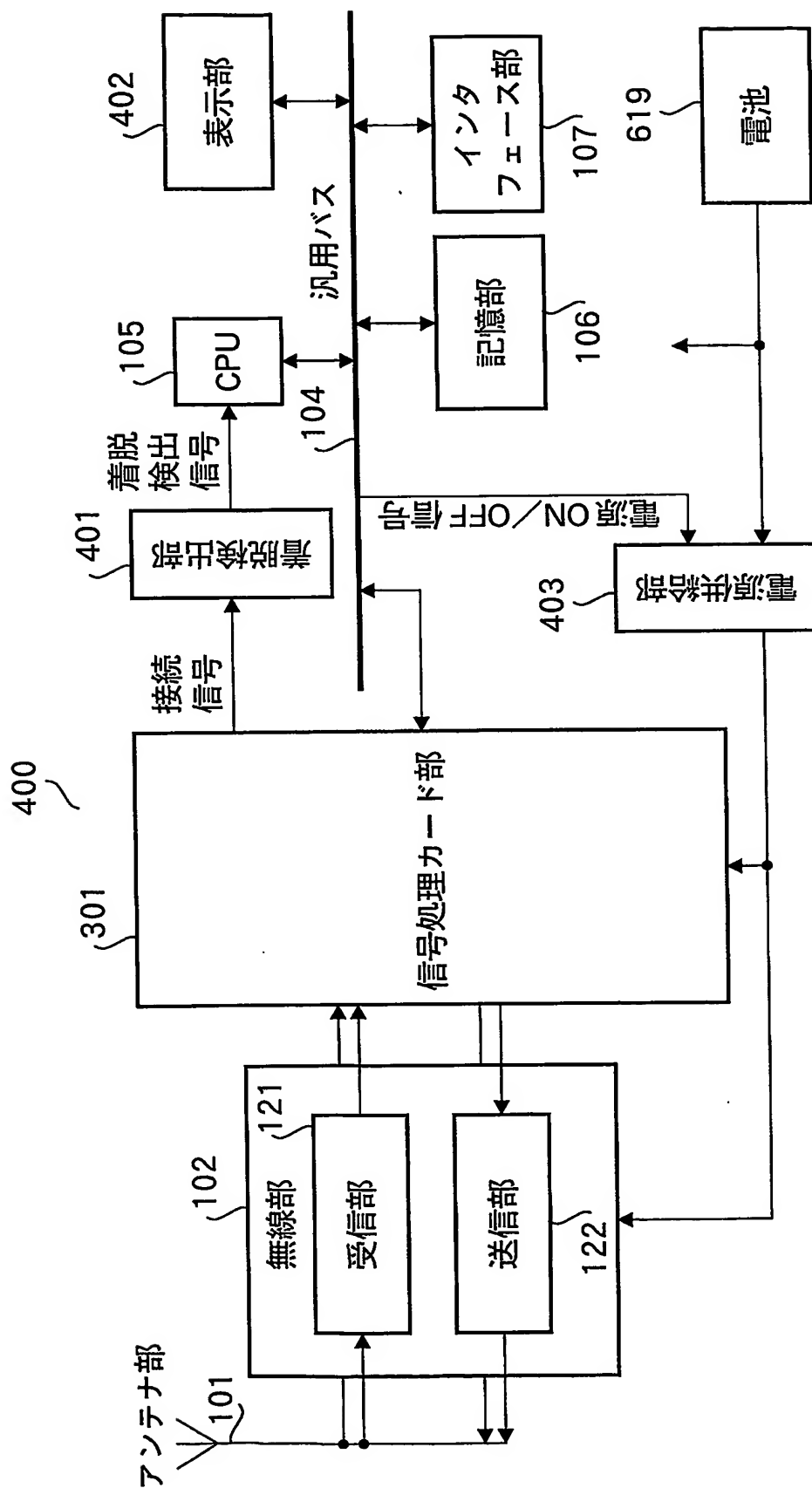


図 22

20/24

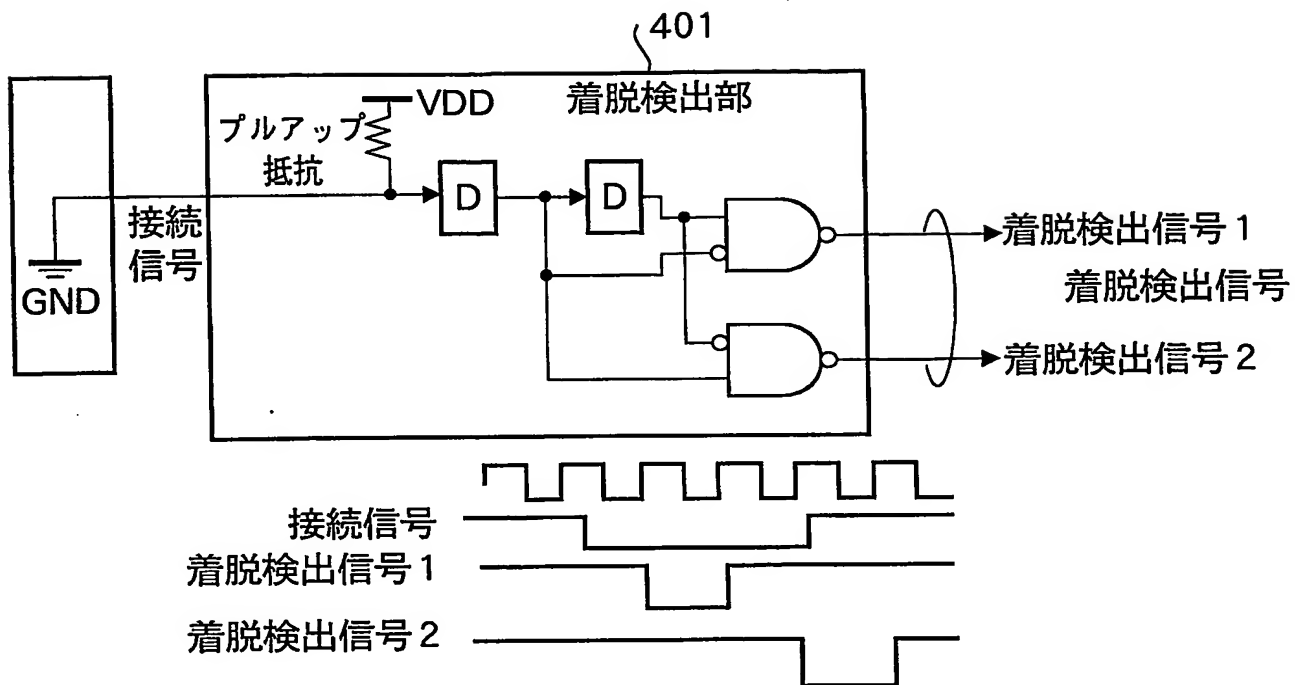


図 23

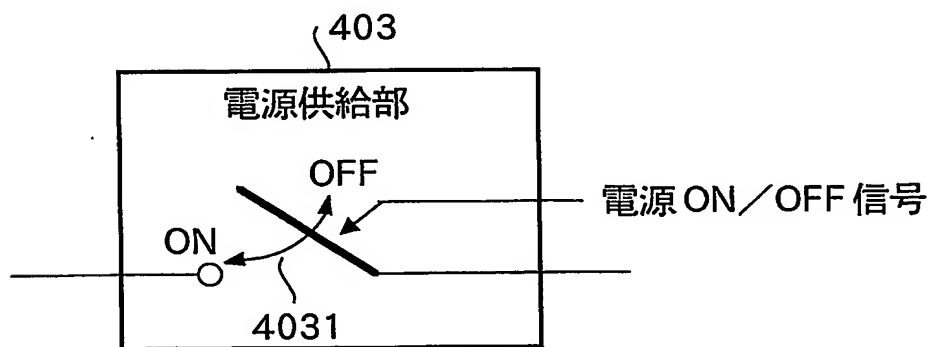


図 24

21 / 24

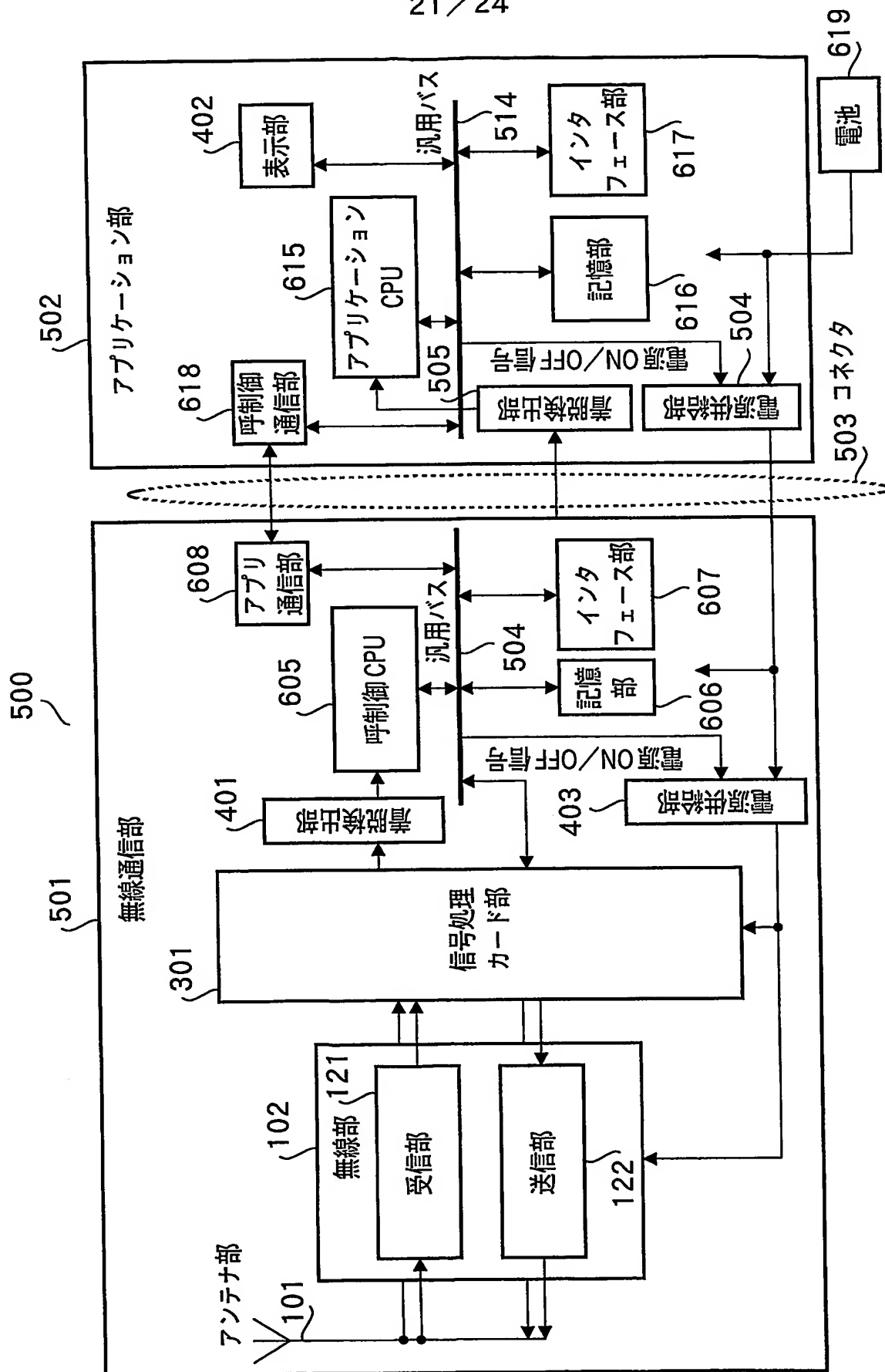


図 25

22/24

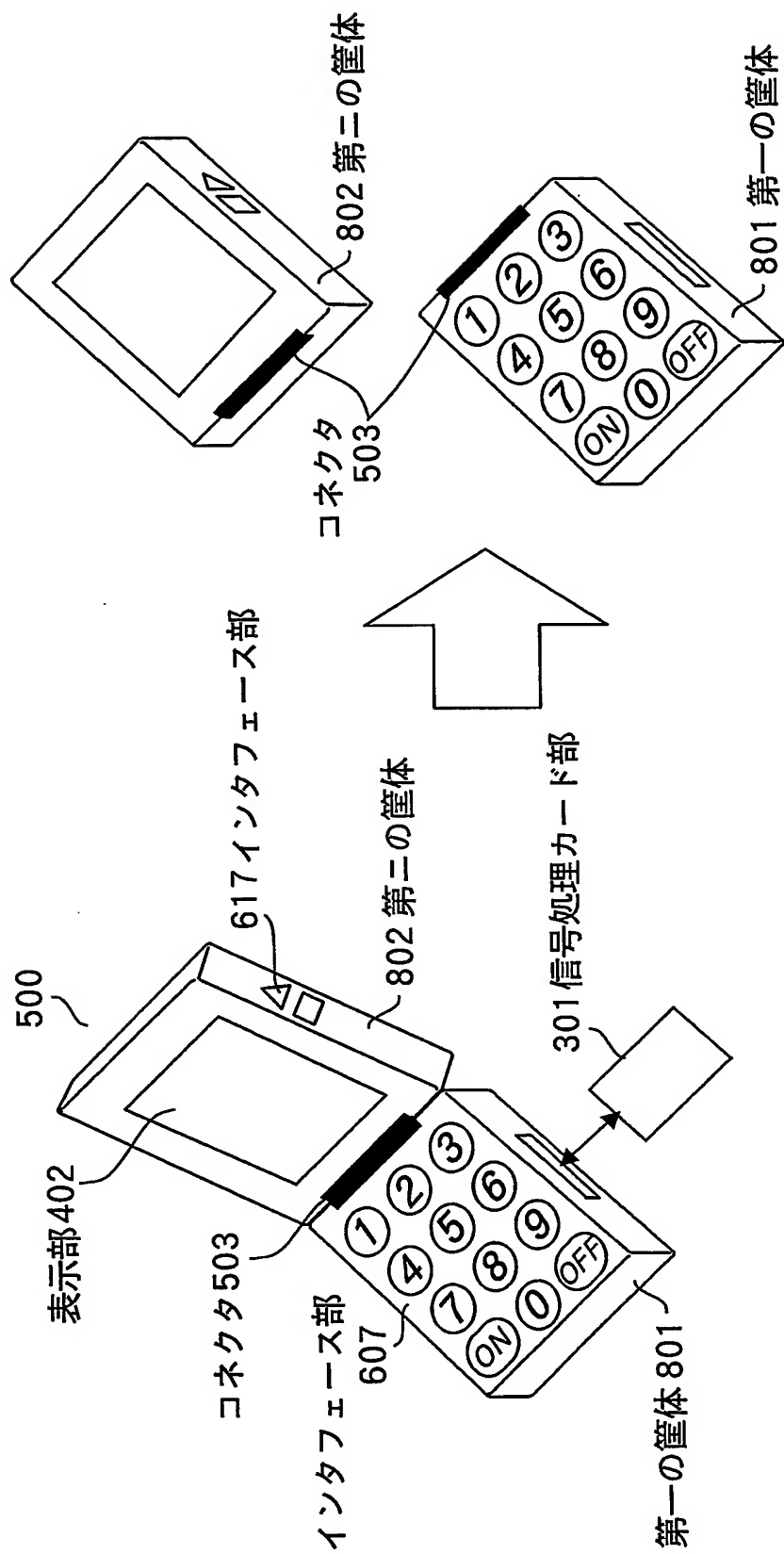


図 26

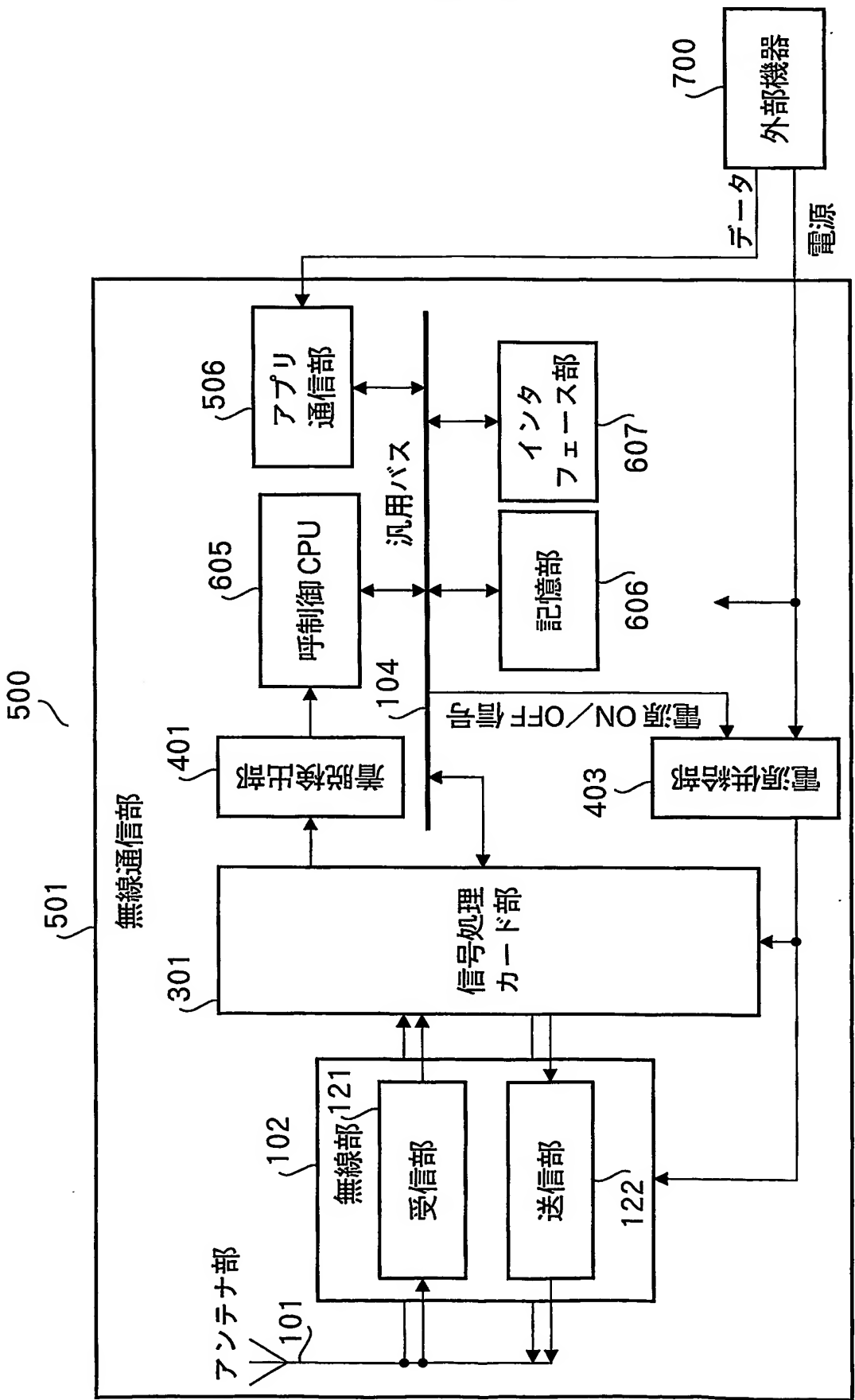


図 27

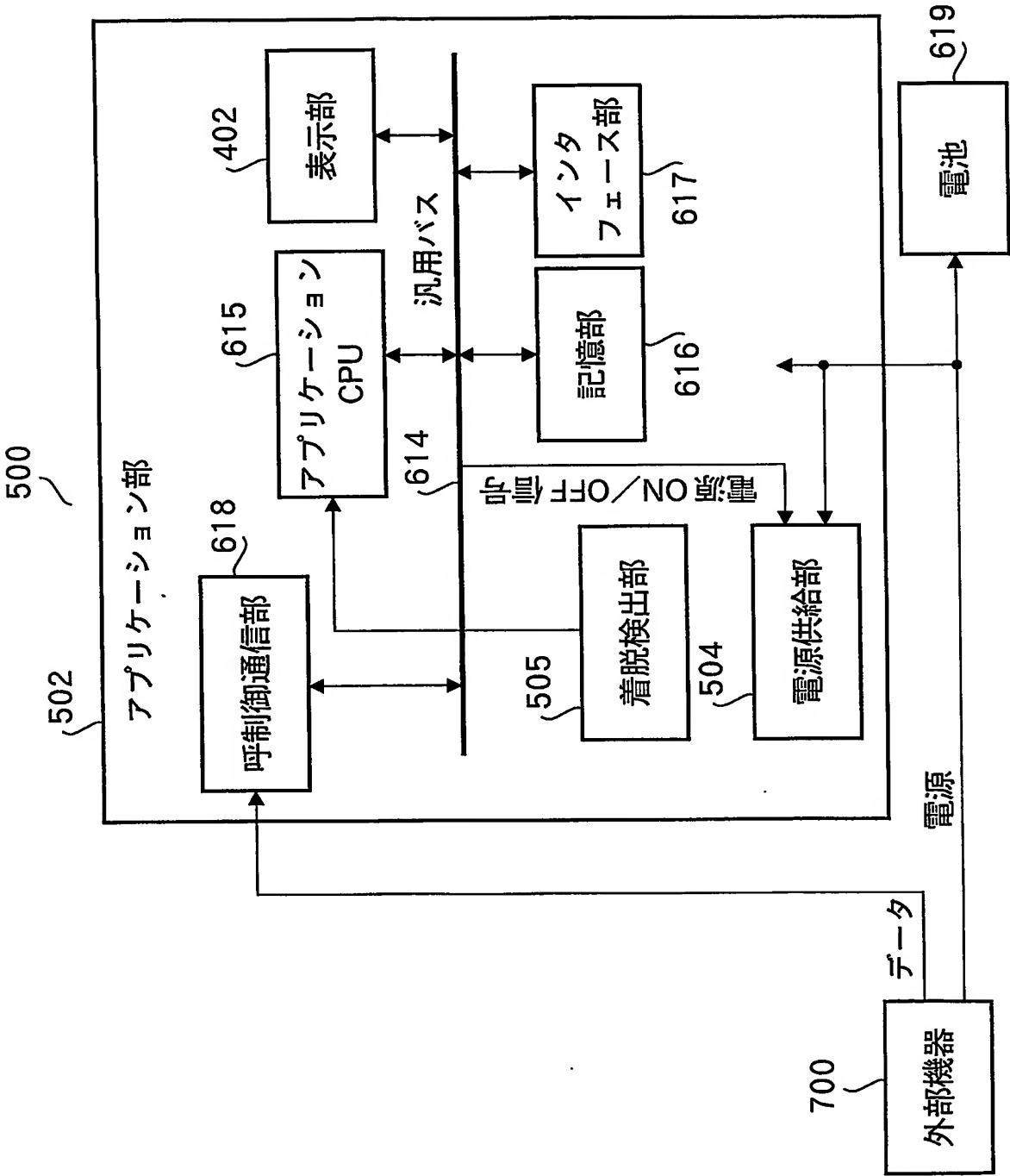


図 28

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12750

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04B1/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04B1/18-1/58, H04L27/00-27/38, H04B7/24-7/26,
H04Q7/00-7/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2001-189675 A (Director General of Communications Research Laboratory), 10 July, 2001 (10.07.01), (Family: none)	1, 2, 9-12, 17 13 3-8, 14-16
Y	JP 2002-26749 A (Nagano Nihon Musen Kabushiki Kaisha), 25 January, 2002 (25.01.02), (Family: none)	13
Y	JP 11-55147 A (Toyo Communication Equipment Co., Ltd.), 26 February, 1999 (26.02.99), (Family: none)	13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
06 January, 2004 (06.01.04)

Date of mailing of the international search report
03 February, 2004 (03.02.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12750

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	JP 2003-110454 A (Toshiba Corp.), 11 April, 2003 (11.04.03), (Family: none)	14-16

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04B1/40

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04B1/18-1/58 H04L27/00-27/38
 H04B7/24-7/26
 H04Q7/00-7/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP 2001-189675 A (総務省通信総合研究所長) 2001.07.10 (ファミリーなし)	1, 9-12, 17 13 3-8, 14-16
Y	JP 2002-26749 A (長野日本無線株式会社) 2002.01.25 (ファミリーなし)	13

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06.01.2004

国際調査報告の発送日

03.2.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

伏本 正典

印

5 J

9372

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 11-55147 A (東洋通信機株式会社) 1999.02.26 (ファミリーなし)	13
PA	J P 2003-110454 A (株式会社東芝) 2003.04.11 (ファミリーなし)	14-16